


<b>Modèle CCYC : ©DNE</b>																								
<b>Nom de famille (naissance) :</b> <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																								
<b>Prénom(s) :</b>																								
<b>N° candidat :</b>									<b>N° d'inscription :</b>															
	(Les numéros figurent sur la convocation.)																							
<b>Né(e) le :</b>																								

1.1

## ÉVALUATION

**CLASSE :** Terminale – Épreuve de fin de cycle

**VOIE :**  Générale  Technologique  Toutes voies (LV)

**ENSEIGNEMENT :** Enseignement scientifique  
sans enseignement de mathématiques spécifique

**DURÉE DE L'ÉPREUVE :** 2 h

Niveaux visés (LV) : ∅

Axes de programme : ∅

**CALCULATRICE AUTORISÉE :**  Oui  Non

**DICTIONNAIRE AUTORISÉ :**  Oui  Non

Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.

Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

**Nombre total de pages :** 11

**Parmi les trois exercices qui composent ce sujet, le candidat en traite obligatoirement deux.**

**L'exercice 1, du niveau de la classe de terminale, doit être obligatoirement abordé.**

**Pour le deuxième exercice, le candidat choisit entre l'exercice 2 et l'exercice 3 qui sont du niveau de la classe de première. Il indique son choix en début de copie.**



## Exercice 1 (obligatoire) – Niveau terminale

Thème « Science, climat et société »

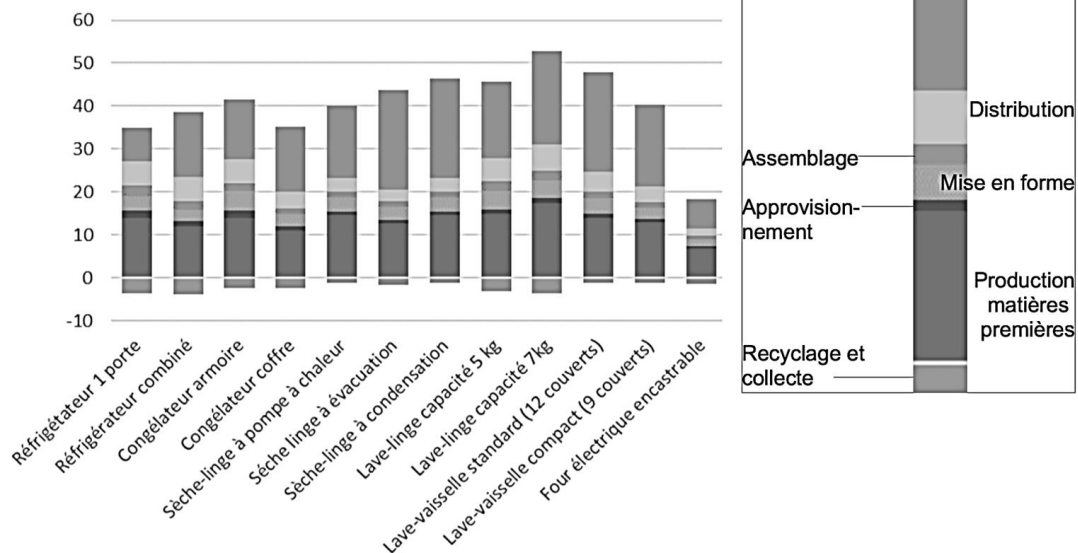
### L’empreinte carbone des appareils électroménagers

Sur 10 points

Pour établir l’empreinte carbone de ces appareils, les scientifiques ont utilisé des données concernant à la fois la production des matières premières servant à leur fabrication mais aussi leur collecte et leur recyclage, lors de leur fin de vie.

#### Document 1 : empreinte carbone de quelques appareils domestiques électroménagers

Contribution de quelques appareils domestiques au changement climatique, en kg. éq. CO<sub>2</sub> par produit sur une année



Source : J. Lhotellier, E. Less, E. Bossanne, S. Pesnel. (2018). *Modélisation et évaluation ACV de produits de consommation et biens d'équipement*. Rapport de l'ADEME. Document modifié.

1- Donner la définition de l’empreinte carbone d’une activité.

2- À partir du document 1, citer les deux plus importantes contributions au réchauffement climatique au cours du cycle de vie d’un appareil électroménager.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :


(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

3- À partir du document 1, citer la contribution du cycle de vie d'un appareil électroménager qui diminue son empreinte carbone. Justifier la réponse.

**Document 2 : projection de l'évolution des ventes de produits de gros électroménagers et de l'évolution du nombre de leurs réparations dans les prochaines années en France.**

Année	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Vente des produits de gros électroménagers (en millions)	15,1	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,3	15,3	15,3	15,3
Nombre de réparations d'appareils de gros électroménagers hors garantie et sous garantie (en millions)	2,38	2,31	2,24	2,18	2,12	2,05	2,00	1,95	1,91	1,87

Source : Benoît TINETTI, Anton BERWALD, Victoire SENLIS. (2018). *État des lieux de l'activité de réparation des appareils électroménagers dans sa relation au produit et à la filière. Rapport final, phase 2.* GIFAM, ADEME

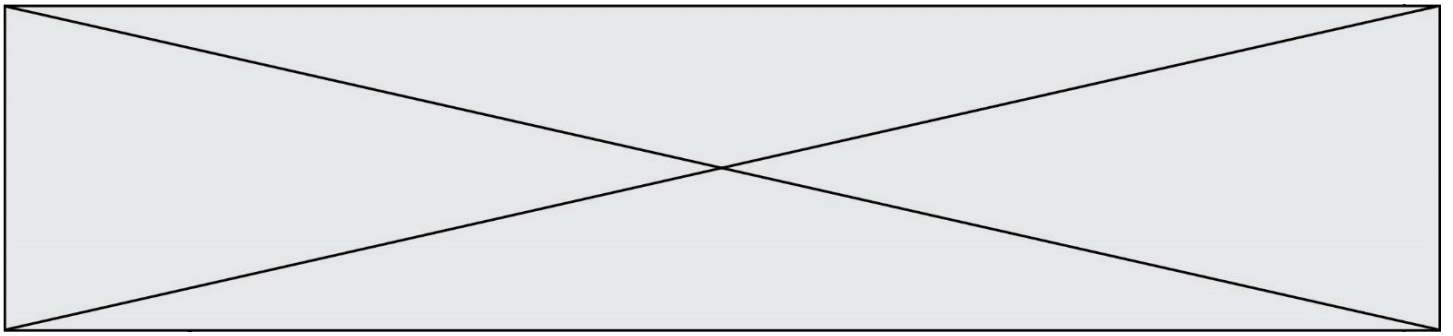
4. À partir du document 2, montrer que le taux de variation des ventes de produits de gros électroménagers est de +1,32 % entre 2016 et 2025, et que celui du nombre de réparations est de -21,4 %.

**Document 3 : extrait d'un rapport d'enquête sur les enjeux et solutions en matière de durabilité d'un lave-linge.**

« Sachant qu'un lave-linge pèse en moyenne 70 kg, comment expliquer qu'il faille 2 tonnes de matières mobilisées ? Un lave-linge contient en moyenne 1,4 kg de cuivre par exemple. C'est une ressource rare et difficile à extraire. Il faut compter 8 tonnes de roches déplacées pour obtenir un seul kilo de cuivre. Cette ressource pèse donc en fait lourd sur son bilan écologique.


Plus la vie d'un lave-linge sera longue, plus son impact écologique sera réduit car cela évite tout simplement la production d'un appareil neuf. »

Source : Association HOP, septembre 2019. *Rapport d'enquête sur les enjeux et solutions en matière de durabilité des lave-linge.*



**5.** À partir de l'ensemble des documents et des taux de variation précédents, expliquer si l'évolution du nombre de réparations permet d'envisager un abaissement de l'empreinte carbone liée aux appareils de gros électroménagers.

**6.** À partir de vos connaissances et des documents 1 et 3, proposer des comportements permettant de minimiser l'empreinte carbone d'un lave-linge.

Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <small>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</small>	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
	Né(e) le :			/			/													

1.1

## Exercice 2 (au choix) – Niveau première

Thème « Son et musique, porteurs d'information »

### Le son : de l'analogique au numérique

Sur 10 points

L'industrie de la musique a connu au cours des dernières décennies de nombreuses évolutions (disque vinyle, CD, MP3, plateformes de musique en ligne). Ces évolutions sont dues au développement de la numérisation du son qui permet un stockage, une transmission et un accès plus aisés.

L'objectif de l'exercice est de comprendre l'influence de certains paramètres sur la qualité du son numérisé.

Les documents mentionnés dans l'exercice sont placés en fin d'énoncé de cet exercice.

1- À partir de l'exploitation des graphiques du document 1, recopier la ou les bonnes réponses pour chaque situation ci-dessous.

- La fréquence d'échantillonnage est plus élevée dans le cas du graphique (a) que dans le cas du graphique (b).
- Le son numérisé est plus fidèle au signal analogique dans la situation correspondant au graphique (b) que dans celle correspondant au graphique (a).
- Le fichier numérique correspondant à la situation du graphique (c) a une plus petite taille que le cas du graphique (d).
- Le son numérisé est plus fidèle au signal analogique dans la situation correspondant au graphique (c) que dans celle correspondant au graphique (d).

2- À partir de vos connaissances, indiquer la condition que doit vérifier la fréquence d'échantillonnage si on veut numériser fidèlement un son analogique sinusoïdal de fréquence  $f$ .

3- Justifier à partir des informations du document 2 que le choix de la fréquence d'échantillonnage permet une numérisation fidèle des sons sur un CD audio.



4- À partir de vos connaissances, donner l'intervalle des fréquences des sons audibles par les humains. Indiquer, en justifiant, si tous les sons correspondant à ces fréquences sont transmis lors d'une audioconférence numérisée.

5- Un morceau de musique de 4 minutes 27 secondes est enregistré en stéréo sur un CD audio. Justifier par un calcul que la taille du fichier enregistré est de 47 Mo.

6- Le format MP3 est un format de compression audio avec perte d'informations. Si on admet que le taux de compression du format CD au format MP3 à 128 kbits/s est égal à 9%, calculer la taille du fichier MP3 à 128 kbits/s correspondant à l'enregistrement précédent.

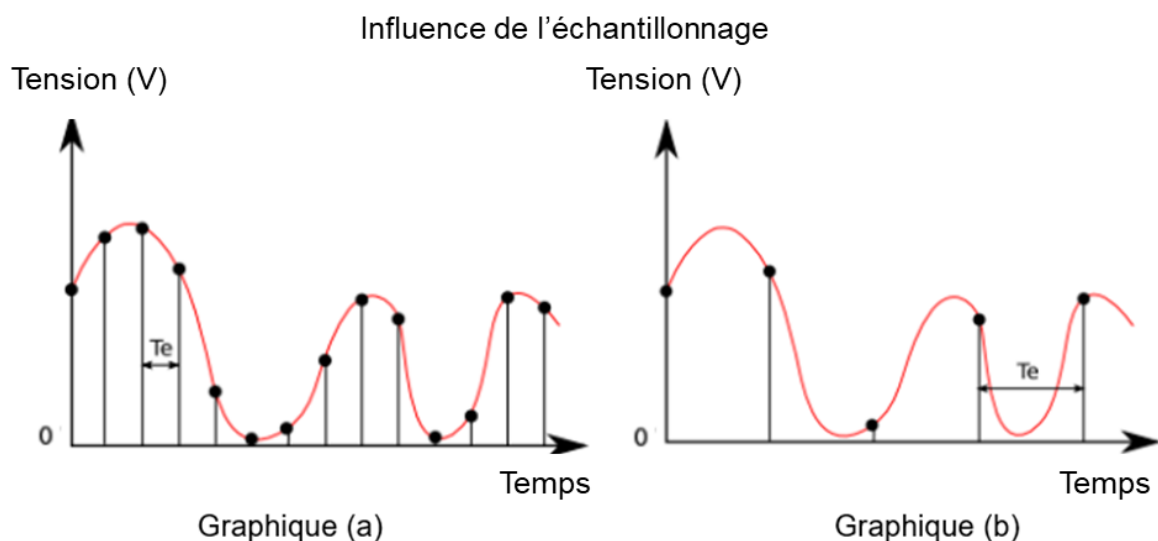
7- Comparer, en termes d'avantages et d'inconvénients, les formats CD audio et MP3.

### Document 1. Discrétisation du signal analogique d'un même son

Pour numériser un son, on procède à la discrétisation du signal analogique sonore (échantillonnage et quantification), comme l'illustrent les graphiques ci-après.

Les échelles de tension et de temps sont les mêmes pour tous les graphiques.

On note  $T_e$ , la période d'échantillonnage.



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



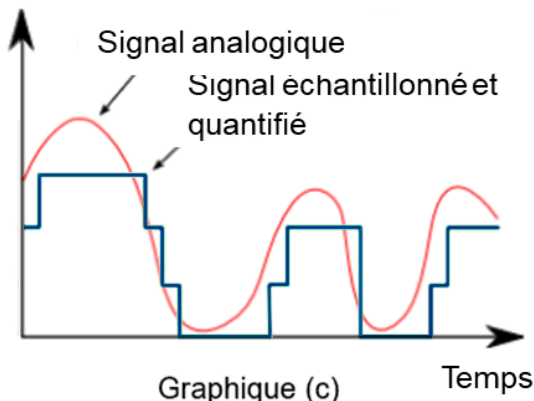
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

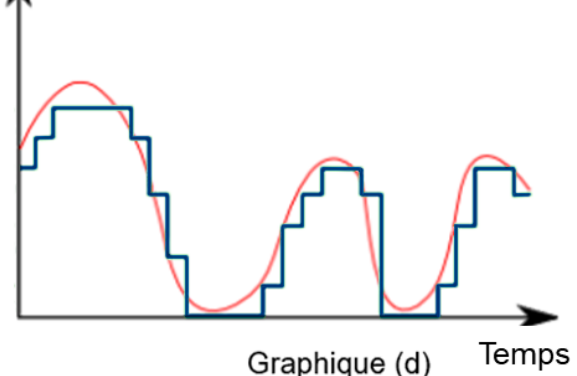
### Influence de la quantification

Tension (V)



Ce signal numérisé et quantifié est ensuite numérisé sur 2 bits

Tension (V)



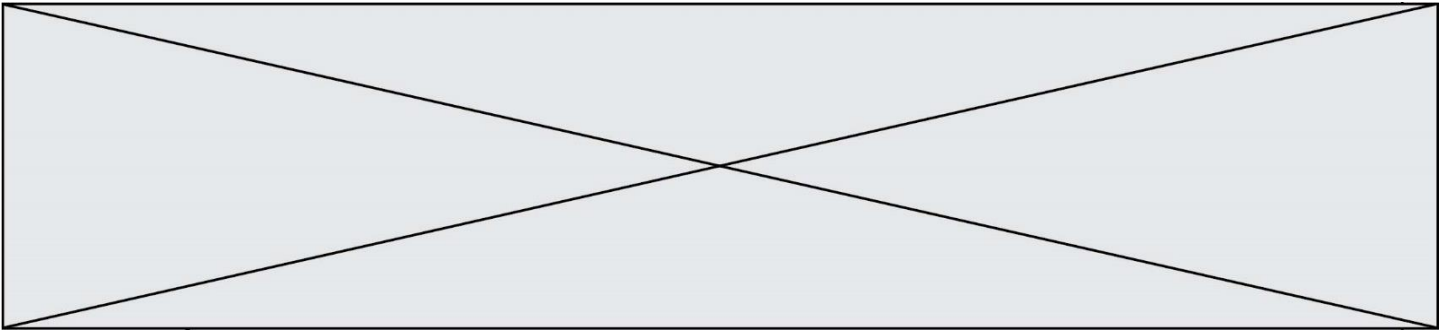
Ce signal numérisé et quantifié est ensuite numérisé sur 3 bits

D'après <http://culturesciencesphysique.ens-lyon.fr>

### Document 2. Caractéristiques de numérisation de signaux audio suivant l'application

	Plage des fréquences transmises	Fréquence d'échantillonnage	Nombre de bits pour la quantification	Applications
<i>Qualité téléphonie</i>	300-3400 Hz	8 kHz	8	Téléphonie
<i>Qualité bande élargie</i>	50-7000 Hz	16 kHz	8	Audioconférence
<i>Haute qualité</i>	50-15000 Hz	32 kHz	14	Radiodiffusion
<i>Qualité « Hi-Fi »</i>	20-20000 Hz	44,1 kHz	16	CD audio

D'après *Des données à l'information* de Florent Chavand (ISTE éditions)



### **Document 3. Taille d'un fichier numérique et taux de compression**

La taille  $T$  d'un fichier audio numérique (en bit) peut être calculée à partir de la fréquence d'échantillonnage  $f_e$  (en Hertz), du nombre  $n$  de bits utilisés pour la quantification, de la durée  $\Delta t$  (en secondes) de l'enregistrement et du nombre  $k$  de voies ou canaux utilisés (1 en mono, 2 en stéréo...), à l'aide de la formule suivante :

$$T = f_e \times n \times \Delta t \times k$$

Le taux de compression est ici défini comme le rapport de la taille du fichier compressé sur la taille du fichier original.







### Document 1-c

*"Notre microscope nous apprend que la substance du liège est complètement remplie d'air, et que cet air est parfaitement enfermé dans de petites boîtes ou cellules distinctes l'une de l'autre. [...] J'ai compté plusieurs lignes de ces pores, et trouvé qu'il y avait habituellement environ soixante de ces petites cellules placées longitudinalement dans la dix-huitième partie d'un pouce de longueur, d'où je conclus qu'il doit y avoir 1100 d'entre elles, ou un peu plus d'un millier, dans la longueur d'un pouce, et donc plus d'un million, soit 1 166 400, dans un pouce carré ; et plus de douze cents millions, soit 1 259 712 000, dans un pouce cubique, une chose presque incroyable, si notre microscope ne nous en assurait par une démonstration oculaire."*

Hooke R. (1665), *Micrographia*, p. 112-120

1- D'après le document 1, expliquer comment Hooke définit la cellule.

### Document 2 - La structure élémentaire des êtres vivants selon Buffon.

Dans la seconde moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle, plusieurs théories sur la structure élémentaire des êtres vivants sont proposées.

Georges-Louis Leclerc, comte de Buffon (1707-1788), propose l'idée d'une structure élémentaire : "Les animaux et les plantes qui peuvent se multiplier et se reproduire par toutes leurs parties sont des corps organisés composés d'autres corps organiques semblables, dont les parties primitives et constituantes sont aussi organiques et semblables, et dont nous discernons à l'œil la quantité accumulée, mais dont nous ne pouvons apercevoir les parties primitives que par le raisonnement".

Buffon G.-L. (1749 - 1789), *Histoire Naturelle*

2- Extraire du document 2 les arguments de Buffon et les replacer dans la construction du concept général de cellule.

