

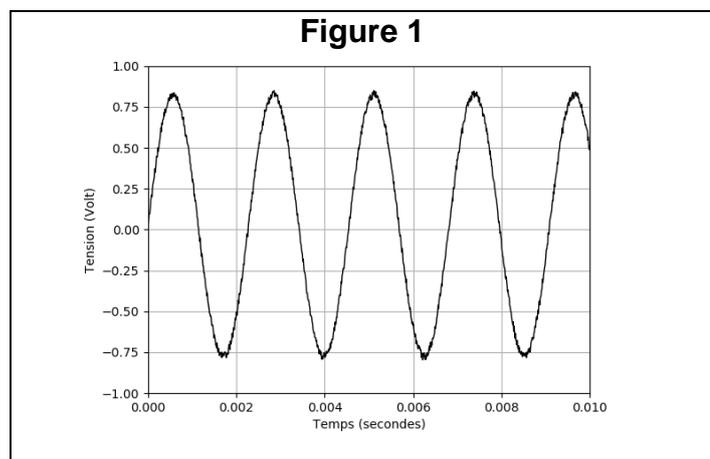


EXERCICE 1

NUMERISATION ET COMPRESSION D'UN SIGNAL SONORE

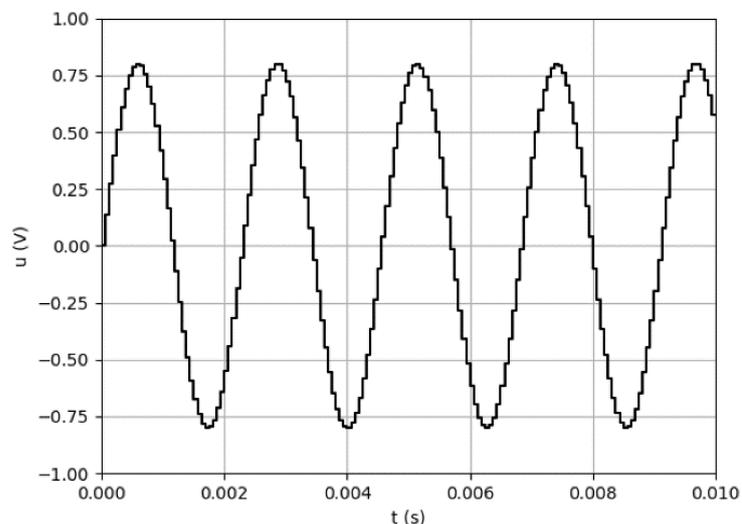
À l'aide d'un microphone, on a enregistré le signal sonore produit par un diapason. Le début du signal analogique obtenu est représenté sur la Figure 1.

Le diapason



- 1- Préciser si ce signal représente un son pur ou un son composé. Justifier.
- 2- À l'aide d'un logiciel, on procède à la numérisation de ce signal. Le logiciel procède en deux étapes : l'échantillonnage du signal puis sa quantification. À l'issue de ces deux opérations, on obtient le signal ci-dessous (La Figure 2b représente le même signal que celui de la Figure 2a mais enregistré sur une durée plus courte).

Figure 2a



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.)

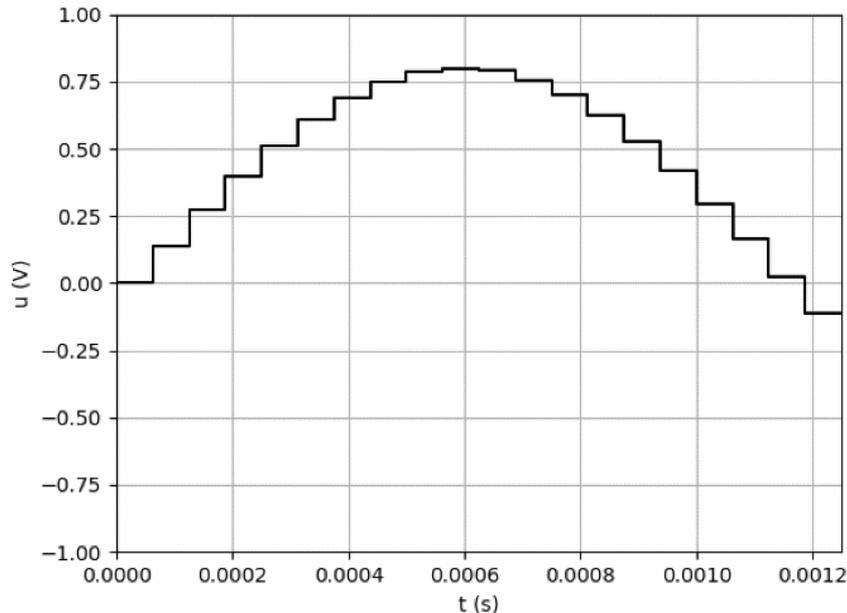
Né(e) le : / /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

Figure 2b



- 2-a- Rappeler en quoi consiste l'échantillonnage d'un signal sonore analogique.
- 2-b- Déterminer, parmi les valeurs du tableau ci-dessous, la fréquence d'échantillonnage utilisée pour cet enregistrement. On justifiera en s'appuyant sur la figure 2-b.
- | | | | |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 8 000 Hz | 16 000 Hz | 24 000 Hz | 32 000 Hz |
|----------|-----------|-----------|-----------|
- 3- Le signal échantillonné a été quantifié sur 16 bits.
- 3-a- Préciser le nombre de valeurs différentes que l'on peut coder avec une quantification sur 16 bits.
- 3-b- Si la quantification était réalisée sur 8 bits au lieu de 16 bits, indiquer les différences à prévoir sur la qualité sonore et sur la taille du fichier de stockage.

À l'aide d'un logiciel, on enregistre plusieurs morceaux de musique en qualité CD (« Compact Disc » en anglais ou disque compact), ce qui correspond à un enregistrement sur deux voix (stéréo) avec une fréquence d'échantillonnage de 44 100 Hz et une quantification sur 16 bits

- 4- Déterminer l'espace nécessaire, en Mégaoctet (Mo), pour stocker le fichier obtenu lors de l'enregistrement en qualité CD d'un morceau de musique d'une durée de 3 minutes.
- 5- Le format mp3 correspond à une compression avec perte d'informations. Préciser ce que cela signifie.



- 6- L'enregistrement d'un second morceau de musique a généré un fichier numérique de 90,25 Mo de données. On l'enregistre au format mp3 pour le compresser. Le fichier mp3 ainsi obtenu a une taille de 7,22 Mo.

Calculer le taux de compression, défini comme étant le quotient de la taille du fichier compressé par la taille du fichier initial.

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

EXERCICE 2

LES PHASES DE LA LUNE

Les astres dans le ciel, en particulier le deuxième plus brillant d'entre eux, la Lune, fascinent les humains. Depuis l'antiquité, les phases de la Lune et ses éclipses ont permis d'en étudier quelques caractéristiques.

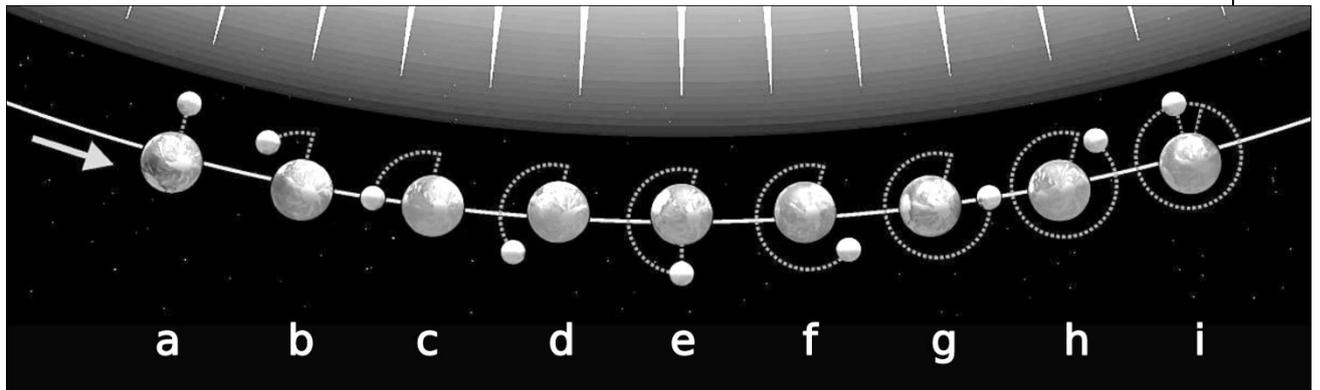
Cet exercice s'intéresse aux phases de la Lune ainsi qu'à une méthode géométrique pour déterminer son rayon.

Partie A. Les phases de la Lune

La Lune tourne autour de la Terre sur une orbite quasi-circulaire, avec une période de révolution de 27 jours, 7 h et 43 min. Dans le même temps, la Terre poursuit son mouvement sur une orbite quasi-circulaire autour du Soleil.

Pour un observateur terrestre, la position relative des trois astres engendre un aspect de la lune qui varie au cours du temps et que l'on appelle les "phases de la Lune". Ce cycle au bout duquel la Lune retrouve son aspect initial, s'appelle la lunaison, et dure 29 jours, 12 h et 44 min.

Document 1. Le schéma ci-dessous représente quelques positions de la Terre et de la Lune lors d'une lunaison. Le Soleil est considéré comme fixe et on en a représenté quelques rayons.



D'après commons.wikimedia.org/wiki/File:Moon_phases_00.jpg



1- Indiquer à quelle position de (a) à (i) sur le document 1 correspondent les aspects suivants de la Lune :

Lune gibbeuse.	Premier quartier	Dernier croissant
		

2- Les positions (a) et (i), positions extrêmes d'un cycle de lunaison du document 1, correspondent aux situations appelées « nouvelle Lune ». Préciser ce qu'on observe alors depuis la Terre.

3- La Lune présente toujours la même face à la Terre. Choisir, parmi les propositions suivantes, la période de rotation de la Lune sur elle-même. On pourra s'aider d'un schéma.

365,25 jours	24 h	27 jours, 7 h et 43 min	29 jours, 12 h et 44 min
--------------	------	-------------------------	--------------------------

4- Parmi les situations de (a) à (i) du document 1, certaines permettent l'observation d'éclipses de Lune. Préciser laquelle ou lesquelles.

Partie B – Dimension de la Lune

Document 2. Éclipse de Lune

Aristarque de Samos (310-230 avant JC) émet l'hypothèse qu'en mesurant la taille de l'ombre de la Terre sur la Lune lors d'une éclipse, on peut calculer le rapport entre le rayon de la Terre et le rayon de la Lune.

Il suppose par ailleurs que l'ombre de la Terre sur la Lune a la même taille que la Terre, ce qui revient à considérer que les rayons du Soleil sont parallèles entre eux.



Eclipse de lune du 19 janvier 2019 à Chambord.
Guillaume Souvant /AFP

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

Document 3. Construction géométrique du centre d'un cercle connaissant trois points sur ce cercle

Sur le schéma ci-contre, la Lune est modélisée par le cercle \mathcal{C} dont on veut déterminer le centre. Pour cela, on choisit 3 points M, N, P sur ce cercle.

La droite \mathcal{D}_1 est la médiatrice du segment [MN]

La droite \mathcal{D}_2 est la médiatrice du segment [NP]

Ces deux médiatrices se coupent en un point O.

On rappelle que tout point appartenant à la médiatrice d'un segment est situé à égale distance des extrémités de ce segment.

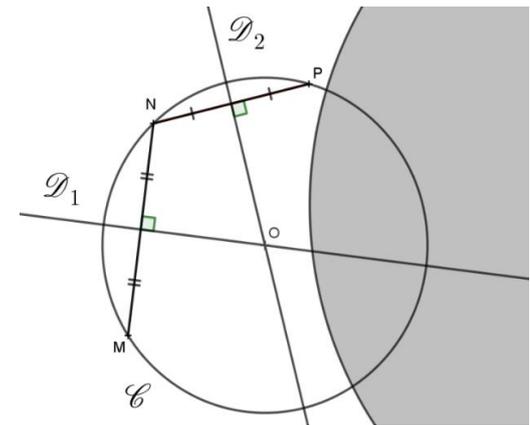


Schéma de la Lune partiellement cachée par l'ombre de la Terre

5- Démontrer que O est le centre du cercle \mathcal{C} .

6- Dans le document donné en annexe, à rendre avec la copie, reproduire cette construction géométrique pour déterminer le centre de la Lune sur la photo, puis réaliser une mesure en centimètre de son rayon r_L .

7- Une construction similaire a permis de mesurer le rayon de la Terre sur la photo. On admet qu'elle a donné $r_T \approx 16,5$ cm. Sachant que le rayon R_T de la Terre vaut 6400 km, déterminer une valeur (en km) du rayon R_L de la Lune.



