





## EXERCICE 1

### AUTOUR D'UNE GAMME

Les parties 1 et 2 peuvent être traitées indépendamment l'une de l'autre.

#### Partie 1. Masse et fréquence

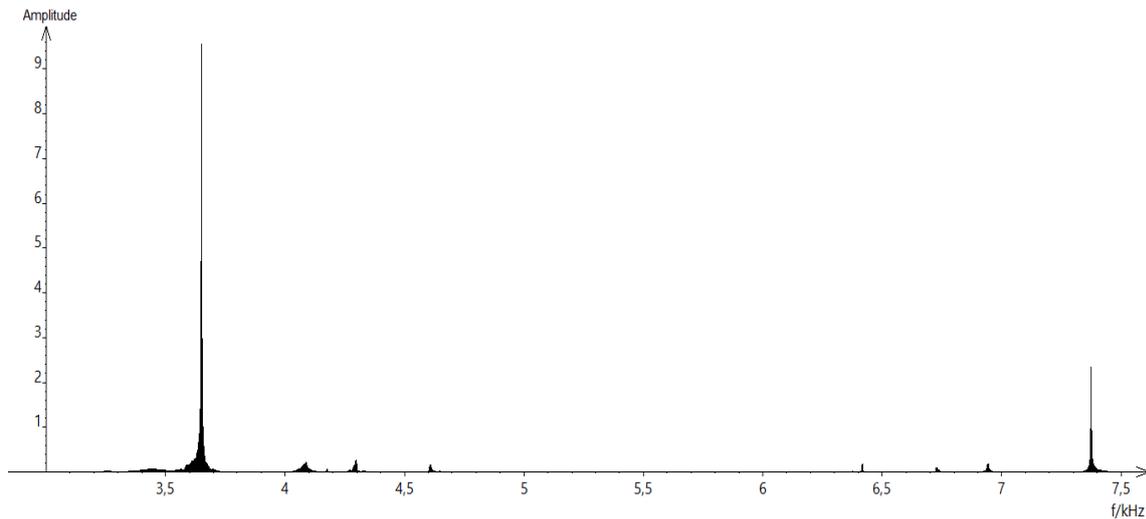
On dispose de trois marteaux  $M_1$ ,  $M_2$  et  $M_3$  de masses respectives  $m_1 = 0,24$  kg,  $m_2 = 0,48$  kg et  $m_3 = 1,44$  kg.

L'expérience consiste à les laisser tomber sur une enclume. Un logiciel d'acquisition enregistre le signal sonore émis.

On désigne respectivement par  $f_1$ ,  $f_2$  et  $f_3$  les fréquences fondamentales des sons émis par les marteaux  $M_1$ ,  $M_2$  et  $M_3$  lors de l'expérience.

Document 1 : Spectres des fréquences des sons émis lors de la chute des marteaux

Spectre du son obtenu avec le marteau 1 :



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



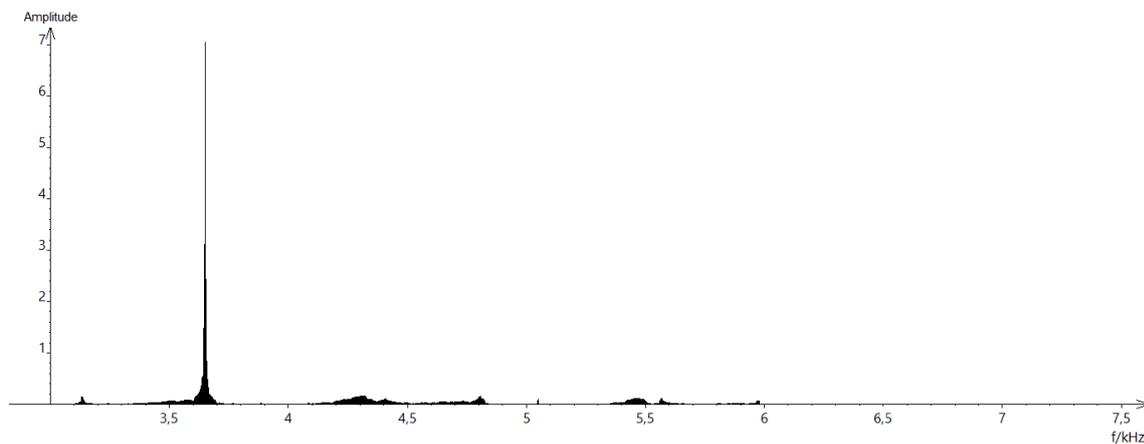
Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

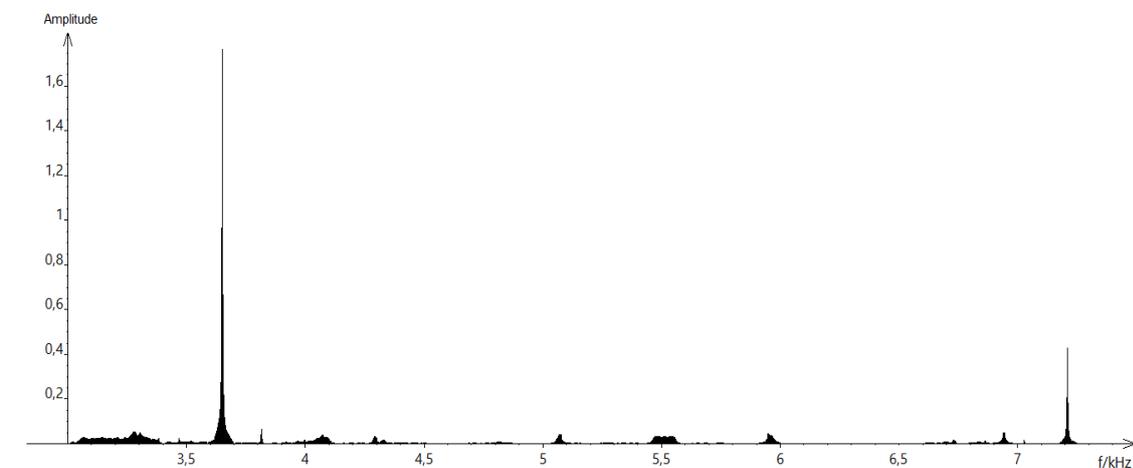
(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Spectre du son obtenu avec le marteau 2 :



Spectre du son obtenu avec le marteau 3



1- Lire sur le document 1 les fréquences fondamentales  $f_1$ ,  $f_2$ , et  $f_3$  des sons émis lors de l'expérience et noter leurs valeurs sur la copie.

2- Comparer ces fréquences. La masse du marteau influe-t-elle sur la fréquence fondamentale du son émis ?



## Partie 2. Construction d'une gamme

On souhaite construire une gamme musicale en harmonie avec la note obtenue en tapant sur l'enclume de la partie 1. On admet que cette fréquence vaut environ 3600 Hz.

3- Cette note, jugée trop aigüe, doit être diminuée de plusieurs octaves-pour obtenir une fréquence proche de 440 Hz, qui correspond à la fréquence du La3 servant communément de référence. Combien d'octaves séparent la note obtenue en tapant sur l'enclume et le La3 ?

4- Dans une gamme de douze notes au tempérament égal (aussi appelée gamme tempérée), la fréquence de chaque note est obtenue en multipliant la fréquence de la note précédente par la racine douzième de deux, notée  $\sqrt[12]{2}$  ou  $2^{\frac{1}{12}}$ .

4-a- Recopier et compléter l'algorithme ci-dessous pour qu'il permette de construire la gamme de douze notes au tempérament égal à partir de la note de fréquence  $F = f_0$ .

```

F ← ...
Pour i allant de ... à ... faire
    Afficher F
    F ← ...
Fin Pour
  
```

4-b- Donner la valeur de B dans le tableau des fréquences ci-dessous :

	Note 0	Note 1	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5	Note 6	Note 7	Note 8	Note 9	Note 10	Note 11	Note 12
Fréquence $f$ (Hz)	$455=f_0$	482	511	541	573	607	<b>A</b>	682	723	765	811	859	910
Rapport $\frac{f}{f_0}$	1	$2^{1/12}$	$2^{2/12}$	$2^{3/12}$	$2^{4/12}$	$2^{5/12}$	<b>B</b>	$2^{7/12}$	$2^{8/12}$	$2^{9/12}$	$2^{10/12}$	$2^{11/12}$	2

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

4-c- Expliquer pourquoi  $A^2 = 682 \times 607$  puis donner la valeur de A.

5- On rappelle que la quinte juste introduite pour construire les gammes de Pythagore est exactement  $\frac{3}{2}$ .

Déterminer la note de la gamme qui forme avec la note 0 l'intervalle le plus proche de la quinte juste.

## 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.

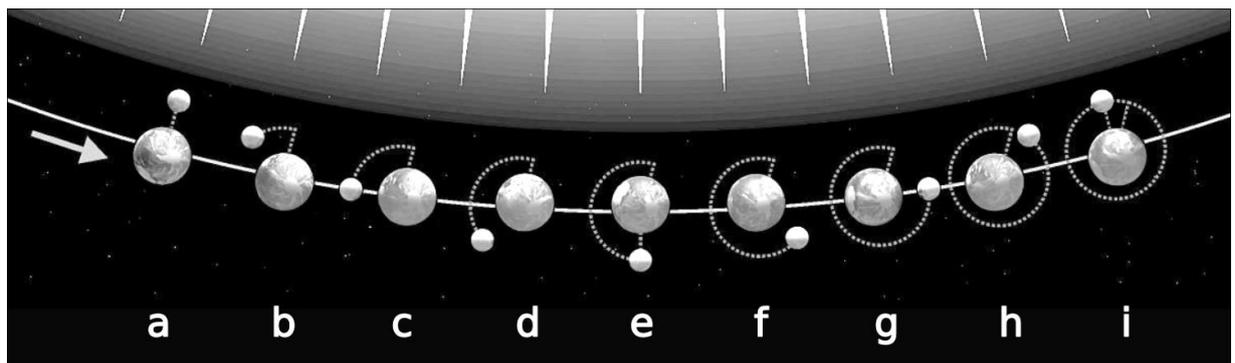
Cet exercice s'intéresse aux phases de la Lune ainsi qu'à une méthode géométrique pour déterminer son rayon.

#### 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.





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.

