

**SUJET**

**2020-2021**

**ENSGT SCIENTIFIQUE**

**Première Générale**

**ÉVALUATIONS  
COMMUNES**

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 :  /  /



1.1

## ÉVALUATION COMMUNE

**CLASSE :** Première

**EC :**  EC1  EC2  EC3

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

**ENSEIGNEMENT :** Enseignement scientifique

**DURÉE DE L'ÉPREUVE :** 2h

Niveaux visés (LV) : LVA                      LVB

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 :** 10



## EXERCICE 1

### PRODUCTION D'UN SON

#### **PARTIE 1 : SPECTRES SONORES ET INSTRUMENTS DE MUSIQUE**

On a enregistré trois sons. Chacun a été produit par l'un des trois instruments suivants : un diapason, une flûte traversière, une guitare.

1- Le son (La 3) produit par le diapason est un son pur. Les autres sons sont des sons composés.

Identifier parmi les trois enregistrements représentés dans l'annexe celui qui correspond au son produit par le diapason.

2- On suppose que, dans les enregistrements étudiés, le son produit par la guitare est plus aigu que celui produit par la flûte traversière.

2-a- Un son plus aigu correspond-il à une fréquence plus élevée ou plus basse ? Aucune justification n'est attendue.

2-b- Identifier, parmi les trois enregistrements représentés dans l'annexe celui qui correspond à au son produit par la flûte traversière et celui qui correspond à celui de la guitare.

***L'annexe, à rendre avec la copie, fera apparaître les éléments de lecture permettant de répondre à la question.***

2-c- Le tableau suivant donne les fréquences des notes de l'octave 3.

Note	Octave 3
Do	262
Ré	294
Mi	330
Fa	349
Sol	392
La	440
Si	494

Identifier la note produite par la guitare et la note produite par la flûte traversière.

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- Pour jouer une note plus aigüe avec la guitare, le musicien devra-t-il raccourcir ou allonger la portion de corde qu'il fait vibrer ?

**PARTIE II – STOCKAGE ET COMPRESSION D'UN SIGNAL NUMERIQUE.**

Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques de deux formats de stockage du son : format CD audio et mp3 à 16kHz.

	CD	mp3
Fréquence d'échantillonnage	44,1 kHz	16 kHz
Nombre de bits pour le codage	16	8
Nombre de voies	2 (son stéréo)	1 (son mono)

La taille d'un fichier, en octet, est donnée par la formule suivante :

$$N = f \times \frac{Q}{8} \times \Delta t \times n$$

avec :

$N$  : taille du fichier (en octet)

$f$  : fréquence d'échantillonnage (en Hz)

$Q$  : nombre de bits de codage

$\Delta t$  : durée de l'enregistrement (en s)

$n$  : nombre de voies

- 4- Calculer la taille d'un fichier correspondant au stockage sur un CD audio d'un morceau de musique d'une durée de trente minutes.
- 5- Calculer le taux de la compression du format CD au format mp3 à 16kHz, défini comme le rapport de la taille du fichier compressé par celle du fichier initial. Le résultat sera exprimé en pourcentage.
- 6- Expliquer pourquoi on dit que le format mp3 est un format de compression « avec pertes ». On précisera notamment ce qui est perdu pour un auditeur.

**EXERCICE 2**

LES MINERAIS D'ARGENT ET LEUR EXPLOITATION

L'argent est connu depuis des millénaires et son utilisation pour des applications industrielles s'est fortement développée au XX<sup>ème</sup> siècle.

L'argent est l'élément chimique de numéro atomique  $Z = 47$  et de symbole Ag. À l'état métallique, il est blanc, très brillant, malléable ainsi que très ductile (c'est-à-dire qu'il peut être étiré sans se rompre).



Données :

Nombre d'entités par mole :  $N = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  ;

Rayon moyen d'un atome d'argent :  $r = 1,45 \text{ \AA}$ . L'angström (Å) est une unité de longueur utilisée en cristallographie (valant  $10^{-10} \text{ m}$ ).

**Document 1. Maille élémentaire du cristal d'argent**

**À l'état microscopique, l'argent métallique solide est organisé selon un réseau cubique à faces centrées.**

Figure 1a : représentation en perspective cavalière	Figure 1b : vue de l'une des faces du cube

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 :  /  /



1.1

## Document 2. Les minerais d'argent

L'argent est rarement présent dans le sous-sol à l'état natif (pépite ou filon). Cependant dans les minerais, on le trouve souvent associé à d'autres éléments chimiques : par exemple, dans la chlorargyrite de formule  $\text{AgCl}$ , il est associé à l'élément chlore Cl ; dans l'acanthite de formule  $\text{Ag}_2\text{S}$ , il est associé à l'élément soufre S.

Figure 2a : maille élémentaire de la chlorargyrite

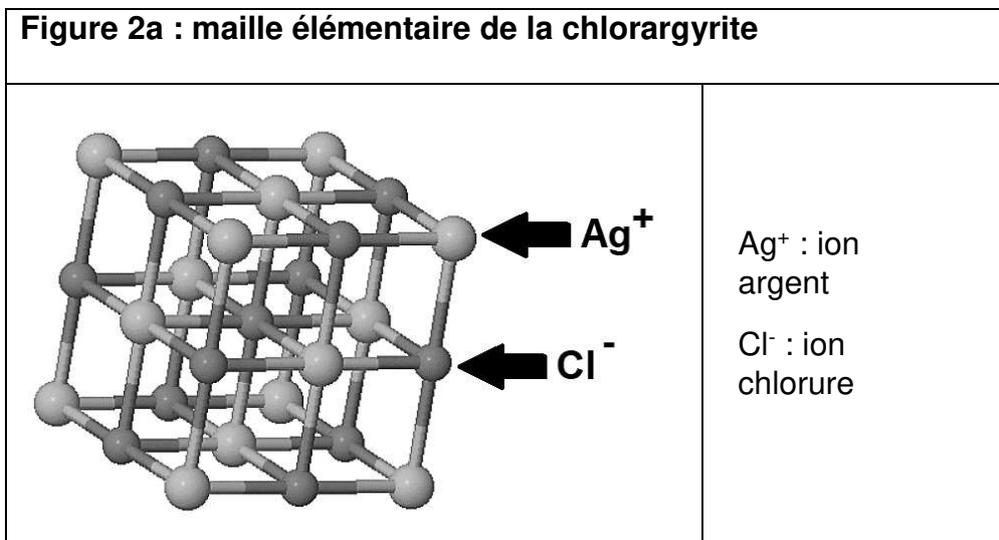
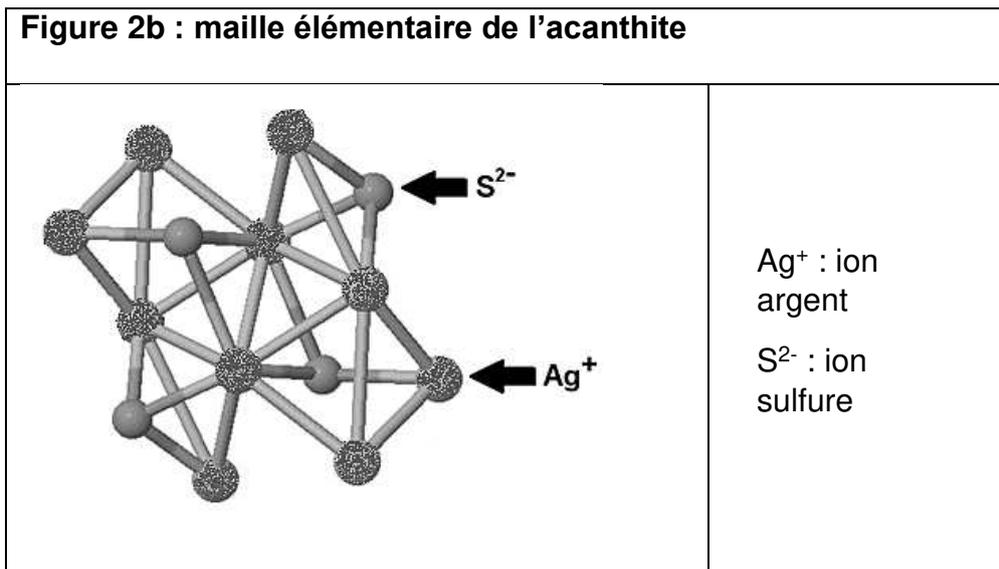


Figure 2b : maille élémentaire de l'acanthite

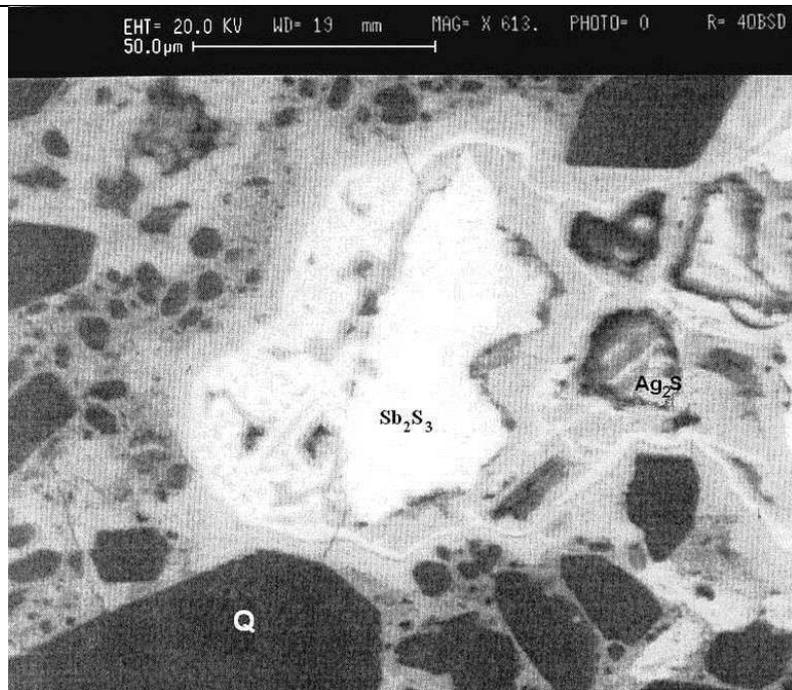




**Document 3. Analyse d'un échantillon du gisement minier d'Ain-Kerma**

**Le gisement minier d'Ain-Kerma est situé en Algérie à 15 km au Nord-Ouest de la ville de Constantine. Il a été activement exploité de 1913 à 1951 pour son minerai contenant 40 % d'antimoine de symbole chimique Sb.**

Figure 3 : Echantillon de minerai observé microscopie électronique (MEB)



Stibine ( $Sb_2S_3$ )  
 Quartz (Q)  
 Acanthite ( $Ag_2S$ )

D'après : [https://www.researchgate.net/publication/279533102\\_Testing\\_of\\_Silver\\_Sulphide\\_in\\_Antimony\\_Mineralization\\_Hydrothermal\\_Karst\\_Formations\\_Ain-Kerma](https://www.researchgate.net/publication/279533102_Testing_of_Silver_Sulphide_in_Antimony_Mineralization_Hydrothermal_Karst_Formations_Ain-Kerma)

- 1- En utilisant la figure 1a, montrer en explicitant la démarche que le nombre d'atomes contenus dans une maille élémentaire du cristal d'argent est égal à 4.
- 2- En utilisant la figure 1b et en notant  $a$  le paramètre de maille du cristal d'argent (égal à la longueur de l'arête du cube), démontrer que  $\sqrt{2} a = 4r$ . En déduire que  $a = 4,10 \text{ \AA}$ .
- 3- Calculer la compacité du cristal d'argent et en déduire que 26 % de la maille élémentaire est vide. On rappelle que la compacité d'un cristal est égale au rapport du volume des atomes contenus dans une maille élémentaire par le volume de cette maille.

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 :  /  /



1.1

4- La masse volumique de l'argent sous forme cristalline vaut approximativement  $10,5 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ . Calculer la masse d'un atome d'argent après avoir déterminé le volume d'une maille du cristal.

5- La chlorargyrite et l'acanthite sont des cristaux. Préciser le sens du mot cristal et donner un exemple d'un autre mode d'organisation de la matière solide à l'échelle microscopique.

6- Expliquer pourquoi le minerai d'Ain-Kerma peut être qualifié de roche et pourquoi cette roche peut être qualifiée d'argentifère.



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 :  /  /



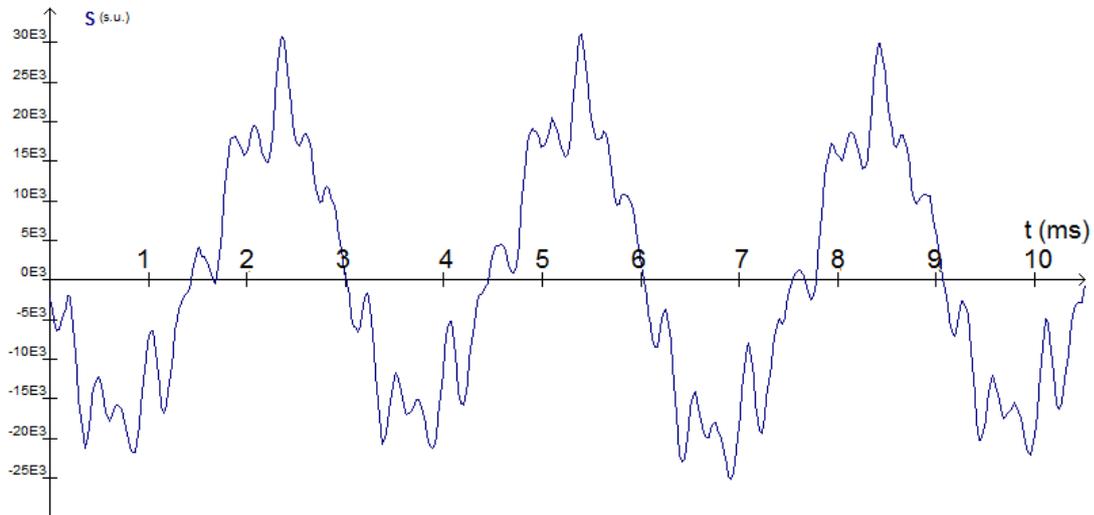
1.1

**ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE**

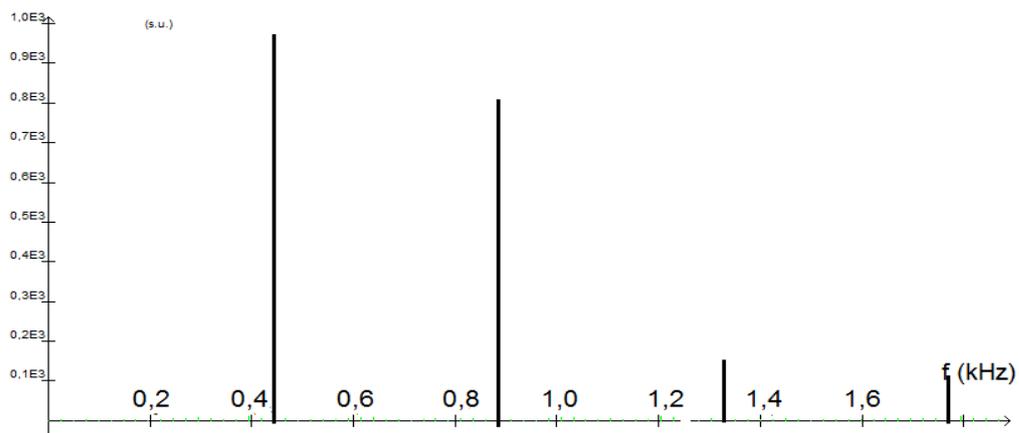
**Exercice : Production d'un son**

Questions 1 et 2b

Graphique A (Variation d'un signal sonore en fonction du temps)



Graphique B (Spectre d'un son)





Graphique C (Variation d'un signal sonore en fonction du temps)

