

# BACCALAUREAT GENERAL

SESSION 2006

PHYSIQUE-CHIMIE

Série S

Durée de l'épreuve : 3 h 30

Coefficient : 8

Spécialité

L'usage des calculatrices EST autorisé.

Ce sujet ne nécessite pas de feuille de papier millimétré.

*Il sera tenu compte de la qualité de la présentation et de l'expression des résultats numériques en fonction des données figurant dans les énoncés (emploi correct des chiffres significatifs).*

Ce sujet comporte trois exercices présentés sur 10 pages numérotées de 1 à 10, y compris celle-ci.

Le candidat doit traiter les trois exercices qui sont indépendants les uns des autres :

**Exercice 1 : La pile cuivre aluminium et le condensateur (8 points)**

**Exercice 2 : Le parfum de poire (4 points)**

**Exercice 3 : Produire un son (4 points)**

L'annexe 4 page 10 est à remettre avec la copie

Les points correspondants sont reportés sur la **figure 1 de l'annexe 4 page 10/10 à remettre avec la copie.**

*II.3.1.a.* Établir un tableau descriptif d'évolution du système avec l'état initial, un état intermédiaire et l'état du système à la date  $t = 60$  min.

*II.3.1.b.* Donner la relation entre la quantité  $n$  d'éthanoate de pentyle et l'avancement  $x$ .

*II.3.2.a.* Définir la vitesse volumique de la réaction de formation de l'éthanoate de pentyle.

*II.3.2.b.* Comment évolue cette vitesse de réaction au cours du temps? Quel facteur cinétique permet d'expliquer cette évolution ?

*II.3.2.c.* Quel est l'état du système à partir de  $t = 50$  min ?

*II.3.3.* Définir le temps de demi-réaction  $t_{1/2}$ . Le déterminer graphiquement.

*II.3.4.* On considère maintenant le cas où la synthèse est faite **sans ajout** d'acide sulfurique.

*II.3.4.a.* Comment évolue le temps de demi-réaction par rapport à celui de la question précédente ?

*II.3.4.b.* Tracer sur le graphique de la **figure 1, annexe 4 page 10/10 à remettre avec la copie**, l'allure de la courbe représentant l'évolution au cours du temps de la quantité  $n$  d'éthanoate de pentyle lorsqu'il n'y a pas d'ajout d'acide sulfurique dans le milieu réactionnel. On précisera l'état final du système.

### **EXERCICE 3 : PRODUIRE UN SON (4 points)**

#### **I. Onde stationnaire le long d'une corde.**

##### **Description du montage (Cf. figure n° 1 annexe 1 page 7/10)**

Une corde métallique est fixée rigidement à l'une de ses extrémités **B**. Cette corde passe dans la gorge d'une poulie et on suspend à son autre extrémité une masse  $m$ . Cette corde peut vibrer entre le point **A** et le point **B**. Elle passe entre les branches d'un aimant en U placé à équidistance de **A** et **B**. On relie cette corde aux deux bornes d'un GBF (générateur basse fréquence). Le courant sinusoïdal traversant la corde permet de générer des ondes transversales. Pour des fréquences bien déterminées, des ondes stationnaires apparaissent entre les points **A** et **B**. On observe alors un ou plusieurs fuseaux de vibration. Ce montage représenté permet d'étudier les différents paramètres qui influent sur ces ondes stationnaires.

Pour la corde utilisée, on a obtenu un fuseau de vibration pour la fréquence  $f = 40$  Hz.

**I.1.** Comment appelle-t-on le mode de vibration pour cette fréquence  $f = 40$  Hz ?

**I.2.** Comment appelle-t-on les autres modes de vibration de la corde ? Quelles sont les valeurs des fréquences qui permettent de les obtenir ?

- I.3. Quelle est la relation liant la célérité  $c$ , la fréquence  $f$ , et la longueur d'onde  $\lambda$  de l'onde apparaissant dans la corde ?
- I.4. L'onde est stationnaire lorsque la distance parcourue par l'onde lors d'un aller et retour le long de la corde est égale à un nombre entier de longueur d'onde  $\lambda$ . Quelle est la relation liant la longueur  $L$  de la corde et la longueur d'onde  $\lambda$  ? Etablir la relation liant  $c$ ,  $L$  et  $f$ .
- I.5. Quelle fréquence doit avoir le courant sinusoïdal pour obtenir deux fuseaux de vibration ? Où est-il judicieux de placer l'aimant dans ce cas là ?

## II. Vibration d'une corde de guitare.

Le montage de la **figure n°1 (annexe 1 page 7/10)** permet de faire varier la tension mécanique  $F$  appliquée à la corde.

Le changement de corde permet d'étudier l'influence de la masse linéique.

Une étude complète permet d'établir que les différents modes de vibration d'une corde vérifient la relation :

$$f = \frac{k}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

$k$  est un nombre entier

$L$  : longueur de la corde en m

$F$  : tension mécanique de la corde en N

$\mu$  : masse linéique de la corde en  $\text{kg.m}^{-1}$

$f$  : fréquence en Hz

Une guitare représentée **figure n°2 annexe 2 page 8/10**, comporte 6 cordes de masses linéiques différentes. Chaque corde est montée entre le chevalet et le sillet, elle est reliée à une clé permettant de régler sa tension (**figure n°3 annexe 2 page 8/10**). La distance  $L$  entre le chevalet et le sillet est  $L = 65 \text{ cm}$ .

L'une des cordes, dite « corde n°2 », est la corde du  $\text{La}_1$  de fréquence 110 Hz.

- II.1. Quel est l'intérêt de pouvoir régler la tension des cordes ?
- II.2. Pourquoi les cordes ont-elles des masses linéiques différentes ?
- II.3. Un musicien veut accorder la corde n°2. Avant l'accord, il pince cette corde n°2. On enregistre à l'aide d'un micro le son émis. On obtient l'enregistrement de la **courbe 1 (annexe 3 page 9/10)**.
- II.3.1. Quelle est la fréquence de la note émise ?
- II.3.2. Un logiciel permet de faire l'analyse spectrale de l'enregistrement précédent. **Les courbes 2 et 3 de l'annexe 3 page 9/10** présentent deux diagrammes de fréquences. Lequel correspond à l'enregistrement précédent ? Justifier la réponse.
- II.3.3. Comment le musicien doit-il agir sur la corde pour obtenir le  $\text{La}_1$  ?

Figure n°1 : montage

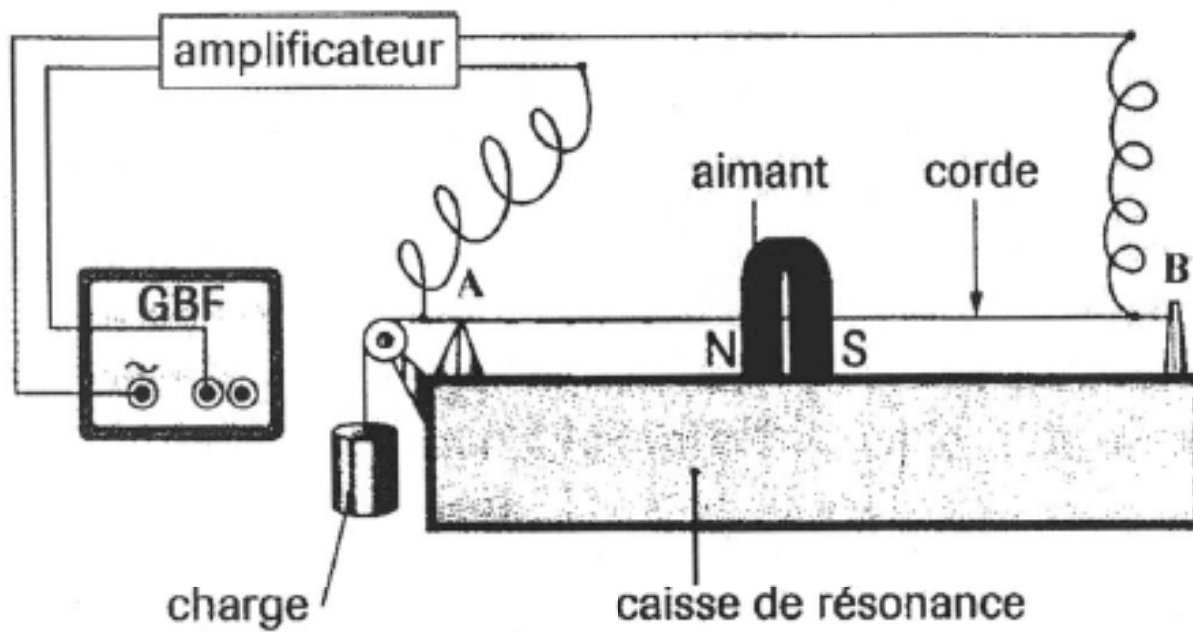


Figure n° 2 : guitare

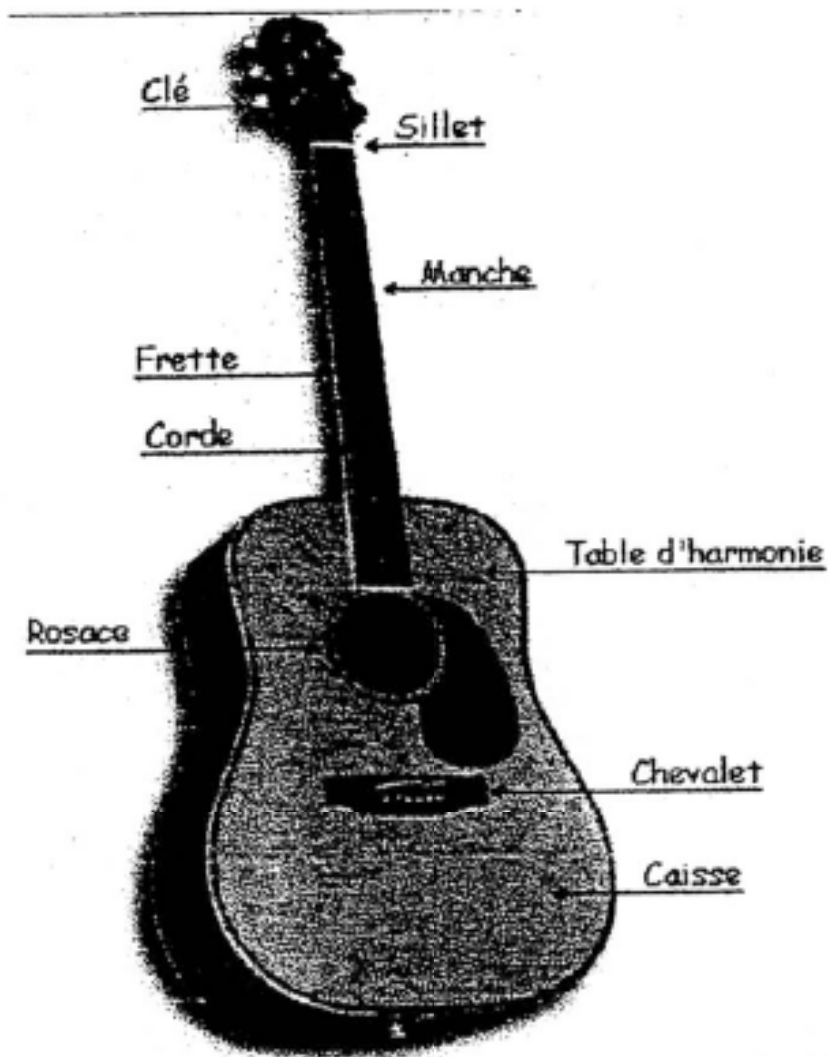
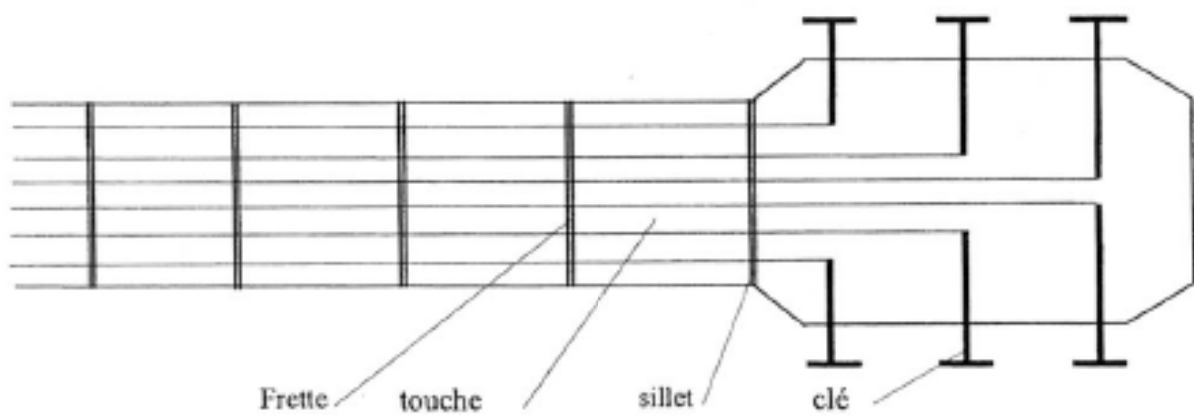
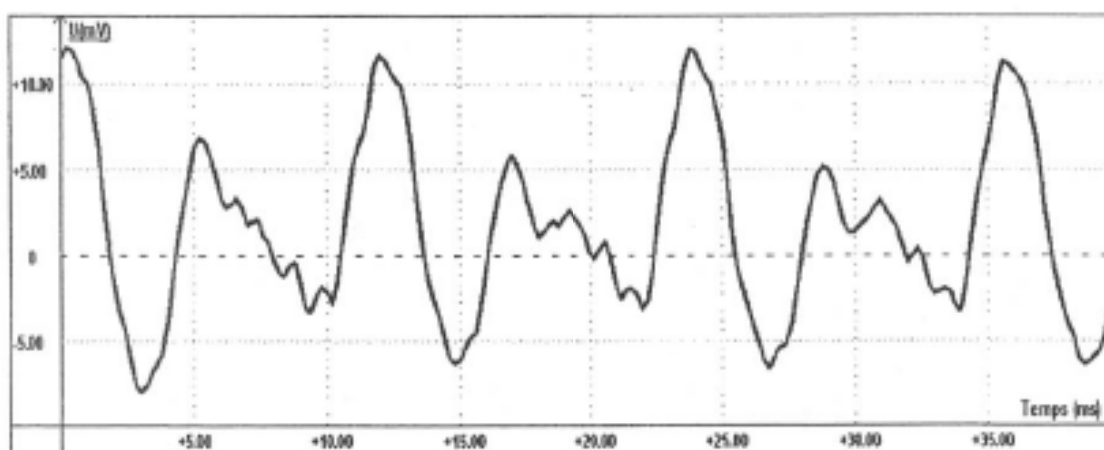
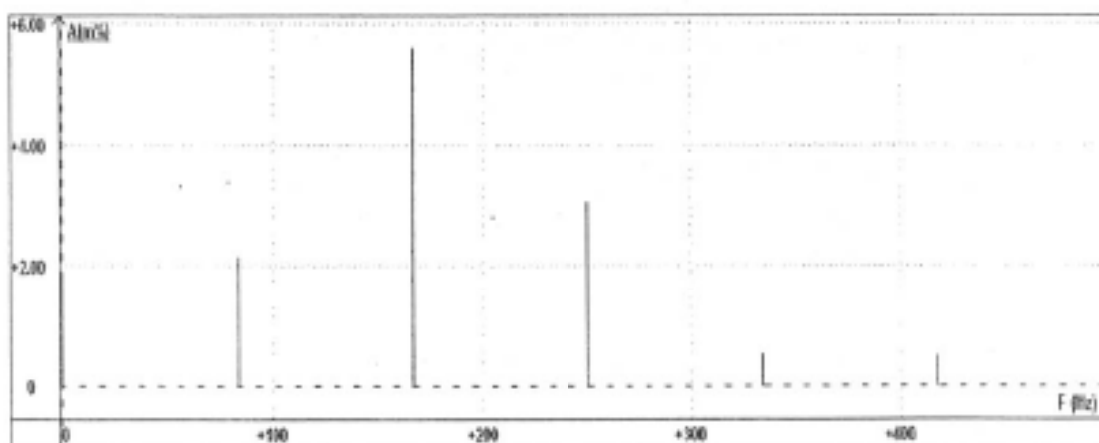


Figure n° 3 : Manche d'une guitare

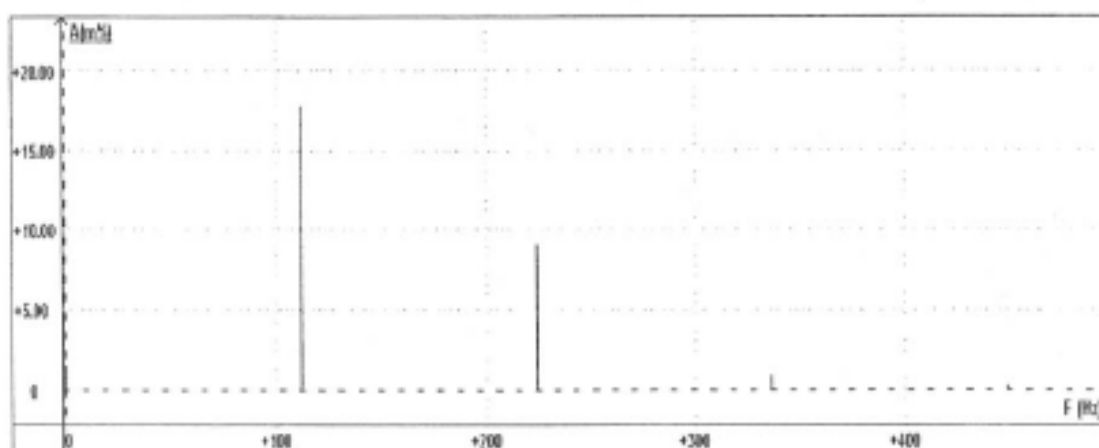




Courbe 1 : enregistrement du signal sonore émis par la corde n° 2



Courbe 2 : Diagramme de fréquences n° 1



Courbe 3 : Diagramme de fréquences n° 2