

2015/2016 SUJET **numéro 7**
CAPES EXTERNE DE PHYSIQUE - CHIMIE

*ÉPREUVE D'ANALYSE D'UNE SITUATION
PROFESSIONNELLE*

Extrait de l'arrêté 14 du 19 avril 2013 fixant les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat du second degré

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000027361553&dateTexte=&categorieLien=id>

Texte réglementaire

L'épreuve prend appui sur un dossier réalisé par le jury. Le dossier constitué de documents divers scientifiques, didactiques, pédagogiques, d'extraits de manuels ou de productions d'élèves permet de présenter une situation d'enseignement en collège ou en lycée.

L'entretien permet d'évaluer la capacité du candidat à prendre en compte les acquis et les besoins des élèves, à se représenter la diversité des conditions d'exercice de son métier futur, à en connaître de façon réfléchie le contexte dans ses différentes dimensions (classe, équipe éducative, établissement, institution scolaire, société), et les valeurs qui le portent dont celles de la République.

THÈME : Ondes

Niveau d'enseignement : **Terminale STL, enseignement de spécialité de SPCL**

Sujet : **Ondes et musique**

TRAVAIL À EFFECTUER

- Analyser une séance expérimentale, (ci-dessous, pistes pour cette analyse) :
 - o nature et diversité des compétences mises en jeu au regard du programme ;
 - o difficultés matérielles envisageables
 - o difficultés liées à des notions inconnues des élèves
- Proposer d'éventuelles modifications du document élève

Le candidat s'attachera à ancrer ses propositions dans le contexte qui lui est suggéré.

Éléments de contexte

Le projet d'établissement du lycée où vous enseignez insiste sur les TIC. Vous intervenez dans une des classes de Terminale STL à la fois en physique-chimie et en enseignement de SPCL, vous préparez en particulier les élèves à l'épreuve d'évaluation des compétences expérimentales du baccalauréat.

Documents

Provenance : Christophe.Truillet@ac-grenoble.fr; Carole.Boccaccio@ac-grenoble.fr

ONDES ET MUSIQUE

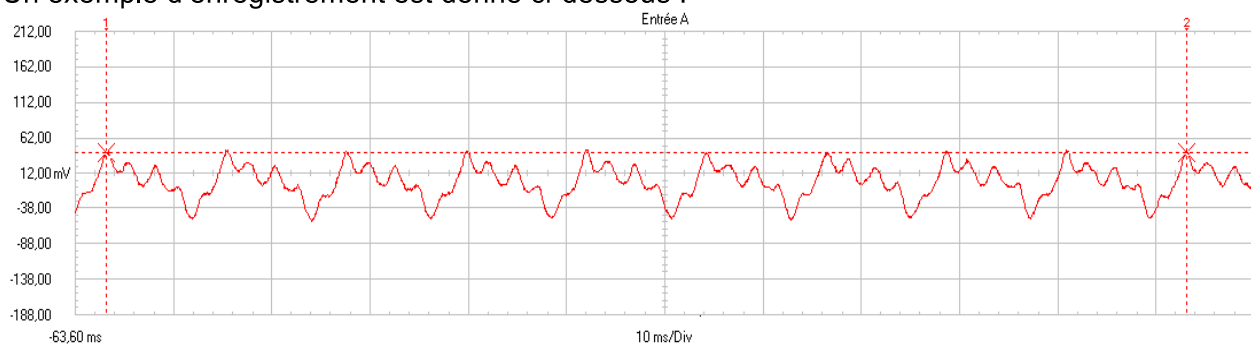
I. Activité 1 : Guitare et diapason : quelle est la différence ?

Cette activité se déroule en deux phases

La première consiste à enregistrer deux notes de musique et de déterminer un paramètre physique permettant de les différencier. La grandeur vibratoire est identifiée (pression) ; la tension à la sortie du microphone est l'image de la surpression sonore.

Les élèves remarquent que le signal obtenu est complexe mais périodique. C'est la période du signal temporelle qui permet de caractériser une note de musique. Plus la note est haute, plus la fréquence est élevée.

Un exemple d'enregistrement est donné ci-dessous :



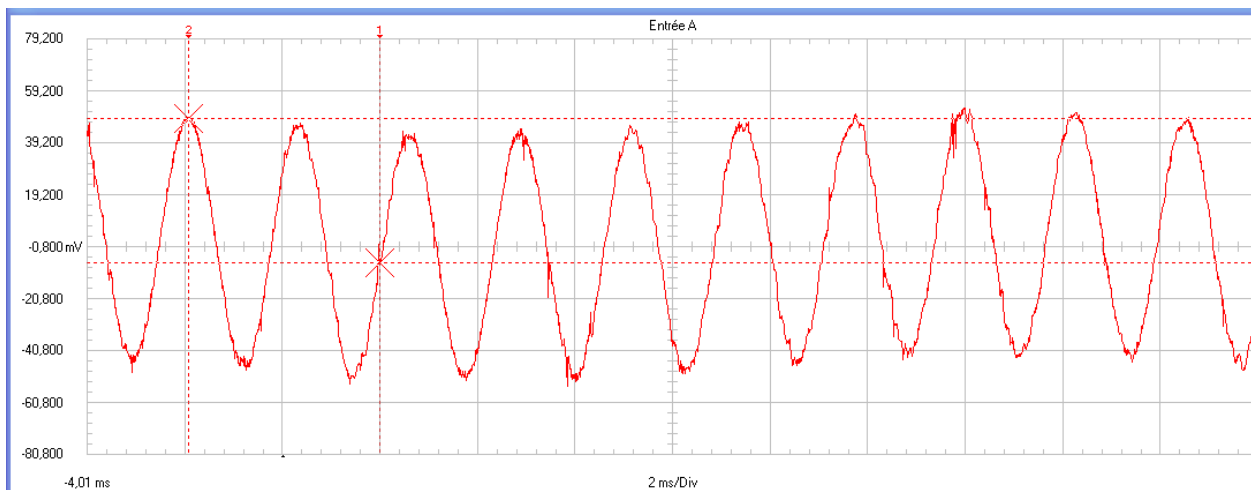
La fréquence du signal périodique est égale à **81,8 Hz** et correspond à la note Mi grave (plus grosse corde de la guitare).

La seconde phase consiste à comparer les sons émis par différents instruments et un diapason.

Les notes jouées sont identiques, il s'agit du **La4**.

Les périodes des signaux enregistrés sont identiques. Seul le son émis par le diapason est pur car le signal est harmonique. Les signaux émis par les instruments ont tous des allures différentes.

L'enregistrement du son émis par le diapason est donné ci-dessous :



II. Activité 2 : Vibration d'une corde et son émis

On excite une corde métallique par une force magnétique variant sinusoidalement à une fréquence fixée par l'expérimentateur. L'oscillation libre de la corde a déjà été étudiée dans la partie précédente, sa note est le Mi. On demande aux élèves d'imaginer le comportement de la corde à différentes fréquence : celle correspondant au son émis et les autres.

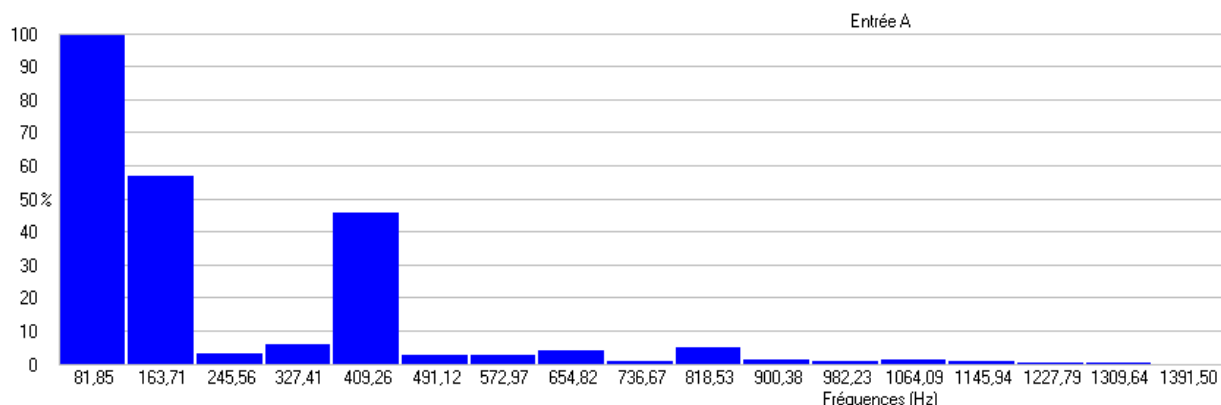
La guitare émet un son à la fréquence correspondant au Mi mais aussi à toutes les fréquences multiples de la fréquence Mi. Pour toutes les autres fréquences la guitare n'émet pas de son même si la corde oscille. Les oscillations de la corde sont forcés mais la guitare résonne à certaines fréquences appelées fréquences de résonance (ou modes propres de vibration).

III. Activité 3 : Spectre du signal et spectre d'un instrument

On propose aux élèves d'enregistrer le son émis par une corde de guitare grattée et de commenter le spectre obtenu à l'aide des fonctionnalités de l'oscilloscope numériques.

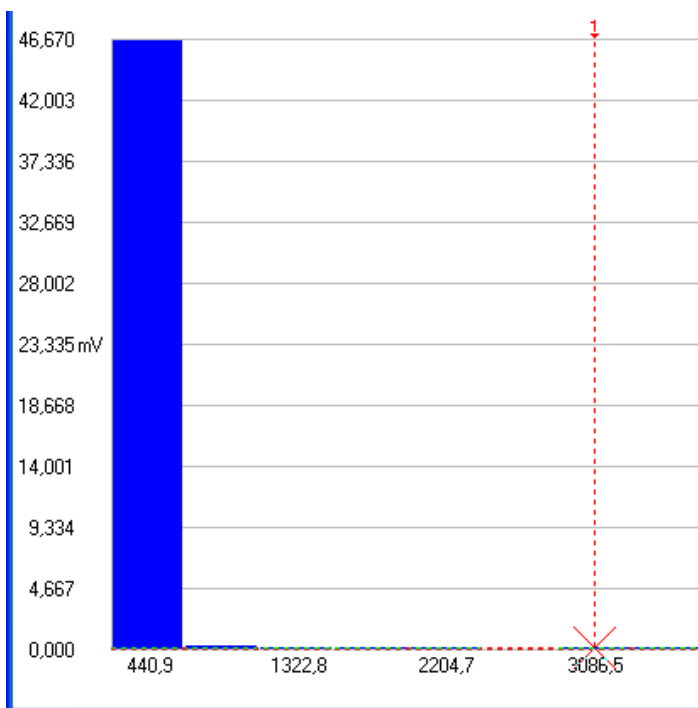
La représentation fréquentielle de l'onde émise permet d'obtenir des informations (fréquences et amplitudes des différentes harmoniques) que l'on n'a pas avec la représentation temporelle.

Un exemple de spectre est donné ci-dessous :



La fréquence de 81,85 Hz correspond à la première harmonique. Les autres harmoniques sont des fréquences multiples de la fréquence fondamentale et correspondent aux modes propres déterminés dans la partie précédente.

Le spectre obtenu pour le son émis par le diapason est le suivant :



Le son est effectivement pur puisqu'il n'y a qu'une seule harmonique.

DOCUMENT ELEVE

ONDES ET INSTRUMENTS DE MUSIQUE

Objectifs :

Déterminer la nature des ondes émises par instrument de musique.

A. Guitare et diapason quelle est la différence ?

Matériel disponible : Guitare, oscilloscope, microphone à électrets, alimentation continue 0-12 V

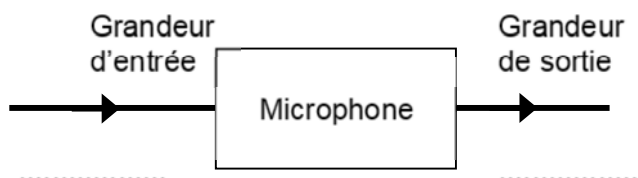


- Y Mettre en place un dispositif permettant d'enregistrer le son émis par la guitare.



Appel professeur pour valider le montage

- Y Quelle est la grandeur vibratoire associée à une onde sonore ?
- Y Quel est le rôle du microphone ?
- Y Compléter le schéma suivant :



- Y Réaliser l'enregistrement du son émis lorsque vous grattez la corde n°6 tout en appuyant avec un doigt sur la case n°5.
- Y Commenter le signal obtenu.
- Y Quelles sont les grandeurs caractéristiques du signal.



Appel professeur

- Y Proposer une méthode pour déterminer la valeur **précise** de la grandeur demandée par le professeur (*la grandeur demandée par le professeur est la période*).



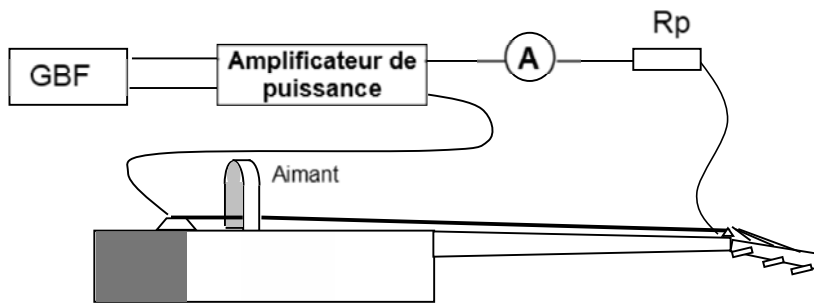
Appel professeur

- Y Réaliser la mesure.
- Y Réaliser l'enregistrement du son émis par un diapason puis par la corde de guitare n°1.
- Y Répondre aux mêmes questions que précédemment.
- Y Présenter vos résultats dans un tableau.
- Y Comparer l'allure des signaux obtenus.

B. Vibration d'une corde de guitare et son émis

A l'aide d'un montage expérimental adapté, on peut forcer une corde de guitare à vibrer à une fréquence désirée.

- Y Selon vous, que se passe-t-il si l'on fait vibrer la grosse corde de Mi de la guitare à la fréquence f_{Mi} mesurée précédemment ?
- Y Même question si l'on fait vibrer la même corde mais à des fréquences différentes. Le montage expérimental est proposé à la suite. L'amplificateur permet d'obtenir un courant électrique d'une intensité proche de 0,5 A. R_p est une résistance de protection de 10 Ω .
- Y Réaliser le montage suivant.



 Appel professeur pour vérification du montage

Y Noter vos observations.

 Appel professeur

Y Conclure.

C. Spectre du signal et timbre d'un instrument

- Y Réaliser l'enregistrement du son émis par la guitare (gratter la plus grosse corde) sur 20 à 30 périodes du signal.
- Y A l'aide du document d'aide, obtenir le spectre du signal.
- Y Commenter le spectre obtenu et comparer le à celui obtenu avec le diapason.
- ✗ Le son émis par le diapason est un son pur. Proposer une définition d'un « son pur ».
- ✗ Le son émis par la guitare est un son complexe. Proposer une définition d'un « son complexe ».
- ✗ Ces deux sons se distinguent par leur timbre. De quoi dépend le timbre d'un son ?

NOTE	Octave 1	Octave 2	Octave 3	Octave 4
Do	65	130	260	523
Do #	69	139	277	554
Ré	73	147	294	587
Ré #	78	156	311	622
Mi	82	165	325	659
Fa	87	175	349	698
Fa #	92	185	370	740
Sol	98	195	392	784
Sol #	104	208	415	830
La	110	220	440	880
La #	117	233	466	932
Si	123	247	494	988
Do	131	262	523	1046

Définition de l'épreuve d'évaluation des compétences expérimentales dans la série sciences et technologies de laboratoire (STL), applicable à compter de la session 2013

Rappel du règlement d'examen

Épreuve pratique

Durée : 3 heures

Coefficient : 6

Spécialité sciences physiques et chimiques en laboratoire

L'épreuve a pour objectif d'évaluer le candidat dans le cadre d'une démarche scientifique menée au laboratoire de physique-chimie.

Le candidat est évalué sur les six compétences suivantes :

- s'approprier : le candidat s'approprie la problématique du travail à effectuer et l'environnement matériel à l'aide d'une documentation ;
- analyser : le candidat justifie ou propose un protocole, propose un modèle ou justifie sa validité, choisit et justifie les modalités d'acquisition et de traitement des mesures ;
- réaliser : le candidat met en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité ;
- valider : le candidat identifie des sources d'erreur, estime l'incertitude sur les mesures à partir d'outils fournis et analyse de manière critique la cohérence des résultats ;
- communiquer : le candidat explique ses choix et rend compte de ses résultats sous forme écrite et orale ;
- être autonome et faire preuve d'initiative : le candidat exerce son autonomie et prend des initiatives avec discernement et responsabilité.

Organisation de l'épreuve

Une banque nationale de sujets est constituée. Pour chaque session, un ensemble de sujets est tiré au sort au niveau national et communiqué aux établissements au début du troisième trimestre.

Chaque sujet décrit la situation expérimentale dans laquelle le candidat est évalué et est accompagné d'un modèle de fiche d'évaluation individuelle adapté à la situation d'évaluation. Les établissements choisissent dans cet ensemble les situations d'évaluation qu'ils mettent en œuvre, en veillant à offrir un juste équilibre entre les différentes composantes de l'enseignement de spécialité.

Au début de l'épreuve, le candidat tire au sort la situation dans laquelle il est évalué.

Un examinateur évalue simultanément quatre candidats au maximum.

Les possibilités d'accueil et d'encadrement des candidats nécessitent que l'épreuve se déroule à une période distincte de celle des épreuves écrites. Pour les candidats scolarisés dans les établissements publics ou privés sous contrat, l'épreuve de la session normale a lieu dans le courant du troisième trimestre, dans le cadre habituel de formation du candidat.

Évaluation

Les professeurs examinateurs disposent d'une fiche d'évaluation, correspondant à la situation d'évaluation, au nom de chaque candidat. Cette fiche sert de support à l'évaluation du candidat ; elle porte la note qui lui est attribuée avec, éventuellement, un commentaire qualitatif. Ce document ainsi que la feuille réponse rédigée par le candidat ont le statut de copie d'examen.

L'épreuve est notée sur 20 points.

Grille d'évaluation des compétences expérimentales

Compétence	Questions	Observables	Appréciation du niveau d'acquisition
<i>S'approprier</i>			
<i>Analyser</i>			
<i>Réaliser</i>			
<i>Valider</i>			
<i>Communiquer</i>	Appel n°1 Appel n°2 ...		