BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

SUJET N° 4r

Ce document comprend :

- une fiche descriptive du sujet destinée à l'examinateur : Page 2/5
- une fiche descriptive du matériel destinée à l'examinateur : Page 3/5
- une grille d'évaluation, utilisée pendant la séance, destinée à l'examinateur : Page 4/5
- une grille d'évaluation globale destinée à l'examinateur : Page 5/5
- un document « sujet » destiné au candidat sur lequel figurent l'énoncé du sujet, ainsi que les emplacements pour les réponses : Pages 1/4 à 4/4

Les paginations des documents destinés à l'examinateur et au candidat sont distinctes.

ACOUSTIQUE :

MÉTHODES DE MESURE DE LA FRÉQUENCE DE PLUSIEURS SONS

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE A L'EXAMINATEUR

SUJET : MÉTHODES DE MESURE DE LA FRÉQUENCE DE PLUSIEURS SONS

1 - OBJECTIFS :

Les manipulations proposées permettent de vérifier :

les savoir-faire expérimentaux suivants :

- réaliser un montage expérimental à partir d'un schéma ;
- suivre un protocole expérimental inconnu ;
- utiliser un appareil de mesure.

les savoir-faire théoriques suivants :

- rendre compte d'observations ;
- interpréter et exploiter des résultats expérimentaux.

2 - MANIPULATIONS :

- Matériel utilisé : voir fiche jointe ;
- Déroulement : voir le sujet élève ;
- Remarques :

- Un mode d'emploi simplifié de l'oscilloscope et du générateur de fonctions (avec un schéma du cadran, des principaux boutons de réglage, des bornes) peut être fourni, le candidat ne connaissant pas forcément avec précision ces appareils (utilisation d'une notice technique).

- L'entrée à utiliser sur l'oscilloscope et la sortie du générateur de fonctions seront clairement visibles du candidat.

- Ce document constitue un T.P. d'acoustique. En conséquence le candidat ne doit pas être pénalisé par les réglages de l'oscilloscope et du générateur de fonctions. A cet effet, l'examinateur effectuera certains réglages avant le passage du candidat : ceux-ci sont indiqués dans la fiche de matériel destinée à l'examinateur.

- Un exemple de mode d'emploi de l'oscilloscope et du générateur de fonctions, destiné au candidat, figure en annexe.

- Il est important que le candidat remette en état son poste de travail après les manipulations.

3 - EVALUATION :

L'examinateur qui évalue intervient à la demande du candidat. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve pour chaque candidat et intervenir en cas de problème, afin de lui permettre de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

Evaluation pendant la séance :

- Utiliser la « grille d'évaluation pendant la séance ».
- Comme pour tout oral, aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.
- A l'appel du candidat, effectuer les vérifications décrites sur la grille.
- Pour chaque vérification, entourer, en cas de réussite, une ou plusieurs étoiles suivant le degré de maîtrise de la compétence évaluée (des critères d'évaluation sont proposés sur la grille). Le nombre total d'étoiles défini pour chaque vérification pondère l'importance ou la difficulté des compétences correspondantes.

Evaluation globale chiffrée (grille d'évaluation globale) :

- Convertir l'évaluation réalisée pendant la séance en une note chiffrée : chaque étoile entourée vaut 1 point.
- Corriger l'exploitation des résultats expérimentaux : le barème figure sur le document. (Attribuer la note maximale pour chacun des éléments évalués, dès que la réponse du candidat est plausible et conforme aux résultats expérimentaux.)

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

FICHE DE MATÉRIEL DESTINÉE À l'EXAMINATEUR

SUJET : MÉTHODES DE MESURE DE LA FRÉQUENCE DE PLUSIEURS SONS

Lorsque le matériel disponible dans l'établissement n'est pas identique à celui proposé dans les sujets, les examinateurs ont la faculté d'adapter ces propositions à la condition expresse que cela n'entraîne pas une modification du sujet et par conséquent du travail demandé aux candidats.

PAR POSTE CANDIDAT :
- un oscilloscope ou un système informatique simulant un oscilloscope ;
- un générateur de fonctions ;
- trois diapasons réglables montés sur leur caisse de résonance et numérotés de 1 à 3 (voir plus loin) : veiller à cacher l'indication de la fréquence si elle figure sur le diapason ;
- un maillet ;
- un microphone avec amplificateur intégré ou avec dispositif amplificateur ;
- des fils conducteurs ;
- des fiches adaptatrices.

L'EXAMINATEUR EFFECTUERA LES RÉGLAGES SUIVANTS AVANT LE PASSAGE DU CANDIDAT :

- oscilloscope :
  - mise en position DC de l'oscilloscope ;
  - en l'absence de signal, 2 traces horizontales confondues avec l'axe central ;
  - balayage horizontal : calibre en ms différent de celui que le candidat aura à choisir ;
  - sensibilité verticale réglée avant le passage du candidat ou **réglée avec le candidat.**

- générateur basses fréquences :
  - signal en position **~** ;
  - gamme de fréquences 1kHz ; bouton de réglage de la fréquence en position quelconque ;
  - bouton amplitude à mi-course.

- diapasons :
  - régler le diapason 1 sur une fréquence de 440 Hz (note la) ;
  - régler le diapason 2 sur une fréquence de 330 Hz (note mi) ;
  - régler le diapason 3 sur une fréquence de 360 Hz (note sol).

Le diapason monté sur caisse de résonance possède des masselottes de réglage ; régler ces masselottes afin d'obtenir les trois diapasons :
  - pour obtenir le diapason de 440 Hz : ne pas mettre de masselotte ;
  - pour obtenir le diapason de 330 Hz : mettre 3 masselottes en haut du diapason ;
  - pour obtenir le diapason de 360 Hz : mettre 2 masselottes en haut du diapason.

Vérifier la valeur de chaque diapason à l'aide d'une des deux méthodes.

Remarque :
Le fonctionnement de chaque type d'oscilloscope en position XY est propre à chaque oscilloscope. Compléter la notice technique de l'oscilloscope en conséquence.

POSTE PROFESSEUR :
- un appareil de chaque sorte en réserve.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT LA SÉANCE

SUJET : MÉTHODES DE MESURE DE LA FRÉQUENCE DE PLUSIEURS SONS

NOM et Prénom du CANDIDAT :	**N° :**
Date et heure évaluation :	**N° poste de travail :**

Appels	**Vérifications**	**Evaluation**
Appel n° 1	Réalisation du montage. Réglage de l'oscilloscope.	* *
Appel n° 2	Détermination de la période	* *
Appel n° 3	Branchement G.B.F, oscilloscope.	*
Appel n° 4	Sélection de la voie 2 de l'oscilloscope Réglage G.B.F. : U_{max}, fréquence.	* * *
	Réglage de la sensibilité verticale Position XY	* *
	Obtention de l'ellipse	* *
Appel n° 5	Sélection de la voie 2 de l'oscilloscope et détermination de la période *T '*	* *
Appel n° 6	Remise en état du poste de travail	*

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE

SUJET : MÉTHODES DE MESURE DE LA FRÉQUENCE DE PLUSIEURS SONS

NOM et Prénom du CANDIDAT :	**N° :**
Date et heure évaluation :	**N° poste de travail :**

	Barème	**Note**
Evaluation pendant la séance (Chaque étoile vaut 1 point)	15	
Exploitation des résultats expérimentaux		
Détermination de la fréquence *f*	0,5	
Détermination de la fréquence *f '*	0,5	
Nom de la note correspondant au diapason 1 (la)	0,5	
Réponse à la question (avec justification)	1	
Choix de la méthode en cohérence avec les résultats précédents.	0,5	
Diapason 2 : Période, fréquence, note (mi)	1	
Diapason 3 : Période, fréquence, note (sol)	1	
TOTAL	20	
NOM et SIGNATURE des EXAMINATEURS	**NOTE sur 20**	

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT :
MÉTHODES DE MESURE DE LA FRÉQUENCE DE PLUSIEURS SONS

NOM et Prénom du CANDIDAT :	**N° :**
Date et heure évaluation :	**N° poste de travail :**

Le professeur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile.

Dans la suite du document, ce symbole signifie « Appeler l'examinateur ».

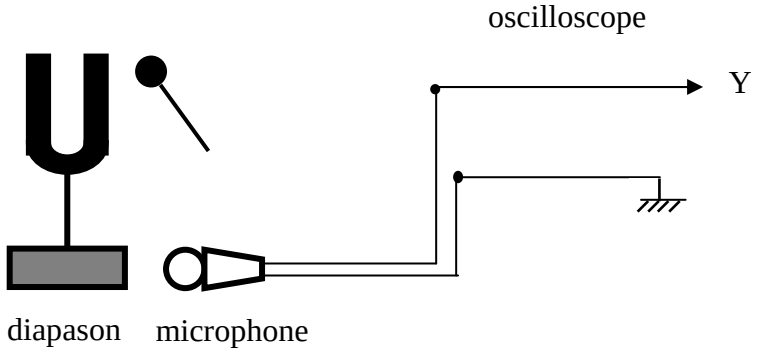
BUTS DES MANIPULATIONS :

- Mesurer à l'aide d'un microphone et d'un oscilloscope la période du son émis par un diapason par deux méthodes différentes :
  - méthode 1 : lecture directe ;
  - méthode 2 : courbe de Lissajous.
- En déduire la fréquence et la comparer à celle d'un tableau de note ;
- Déterminer le nom de la note.

TRAVAIL A RÉALISER :

1 – <u>Méthode 1 : lecture directe</u>

Réaliser le 1er montage expérimental schématisé ci-dessous :



Réglages à effectuer :
- le microphone est placé à quelques centimètres du diapason ;
- donner un coup de maillet sur le diapason ;
- régler l'oscilloscope pour que l'oscillogramme, correspondant à <u>deux périodes au plus</u>, occupe au maximum l'écran dès le début de l'excitation du diapason.

Appel n° 1 :
Faire vérifier le montage et les réglages.

Compléter le tableau ci-dessous :

Balayage horizontal (ms / division)	Nombre de divisions	Période T (ms)	Période T (s)

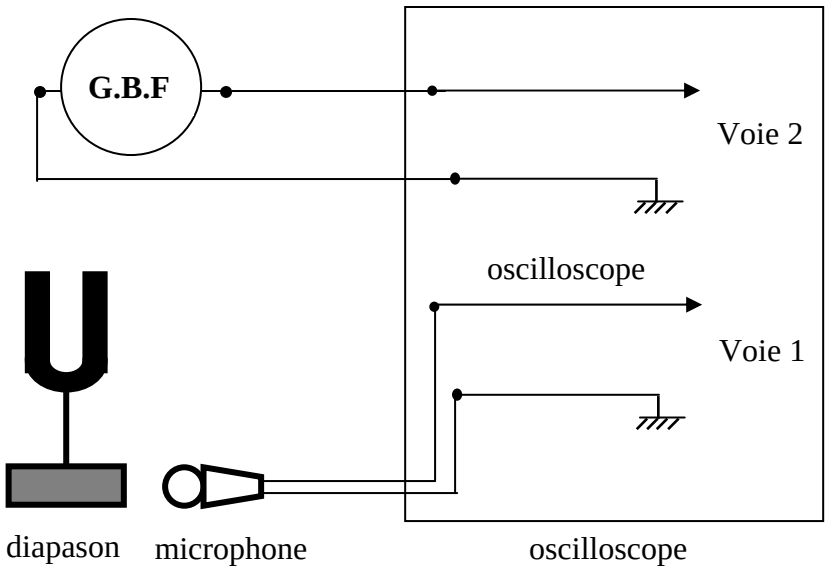
Appel n° 2 :
Faire vérifier les mesures.

En déduire la fréquence f à l'aide de la relation : $f = \frac{1}{T}$

f (en hertz)	

2– <u>Méthode 2 : courbe de Lissajous</u>

a - Réaliser le montage suivant :



Appel n° 3 :
Faire vérifier le montage par l'examinateur.

Mettre le montage sous tension et effectuer les réglages suivants :

- régler l'oscilloscope pour ne visualiser que la voie 2 ;
- à l'aide des boutons du G.B.F régler la valeur maximale de la tension (lue sur l'oscilloscope) à 0,6 V et la fréquence à environ 400 Hz ;
- régler la sensibilité verticale des deux voies sur la même position ;
- positionner l'oscilloscope en position XY (cette position permet d'obtenir une courbe dite « de Lissajous ») ;
- placer le microphone à quelques centimètres de la caisse de résonance du diapason (**Ne pas oublier de mettre le microphone en marche)** ;
- émettre un son à partir du diapason (taper sur le diapason avec le maillet fourni) ;
- régler la fréquence du G.B.F de telle façon que l'on obtienne une ellipse (voir annexe) (Attention le bouton fréquence est très sensible, il faut le tourner doucement).

Les deux signaux ont alors la même fréquence.

Appel n° 4 :
Faire vérifier par l'examinateur les réglages et la courbe obtenue.

Ne plus toucher au réglage du G.B.F avant l'application (page 4/4)

- Mettre à nouveau l'oscilloscope pour ne visualiser que la voie 2.
- Déterminer la période délivrée par le G.B.F.
- Compléter le tableau suivant : (rappel : $f = \frac{1}{T}$)

Balayage horizontal	Nombre de divisions	Période (en seconde)	Fréquence (en hertz)
		T' = …….	f' = ……

Appel n° 5 :
Faire vérifier la mise en voie 2 de l'oscilloscope et la lecture de la période à l'examinateur.

3- <u>Comparaison des résultats obtenus pour le diapason 1 :</u>

Méthode 1	T = …….	f = ……
Méthode 2	T' = …….	f' = ……

Le tableau suivant donne la nom d'une note en fonction de sa fréquence :

Nom des notes	do (grave)	ré	mi	fa	sol	la	si	do (aigu)
Fréquence (Hz)	261,59	293,72	329,58	349,48	360,06	440	493,68	523,16

A partir des valeurs de la fréquence trouvée précédemment, retrouver le nom de la note.

Nom de la note : ……..

Quelle méthode vous paraît la plus précise ? Justifier :

4- <u>Application :</u>

Reprendre la méthode de votre choix avec le diapason 2 et le diapason 3.

Indiquer la méthode choisie :
méthode 1 : lecture directe ou méthode 2 : courbe de Lissajous

Méthode choisie : n° ……..

Compléter les tableaux suivants : rappel $f = \frac{1}{T}$

Diapason 2			
Balayage horizontal	Nombre de divisions	Période (en seconde)	Fréquence (en hertz)
		T_2 = …….	f_2 = ……
Nom de la note : ……			

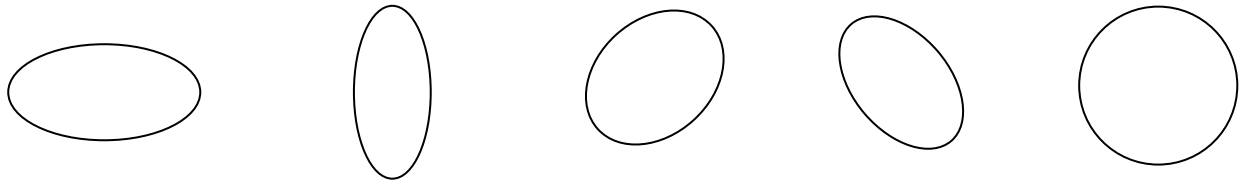
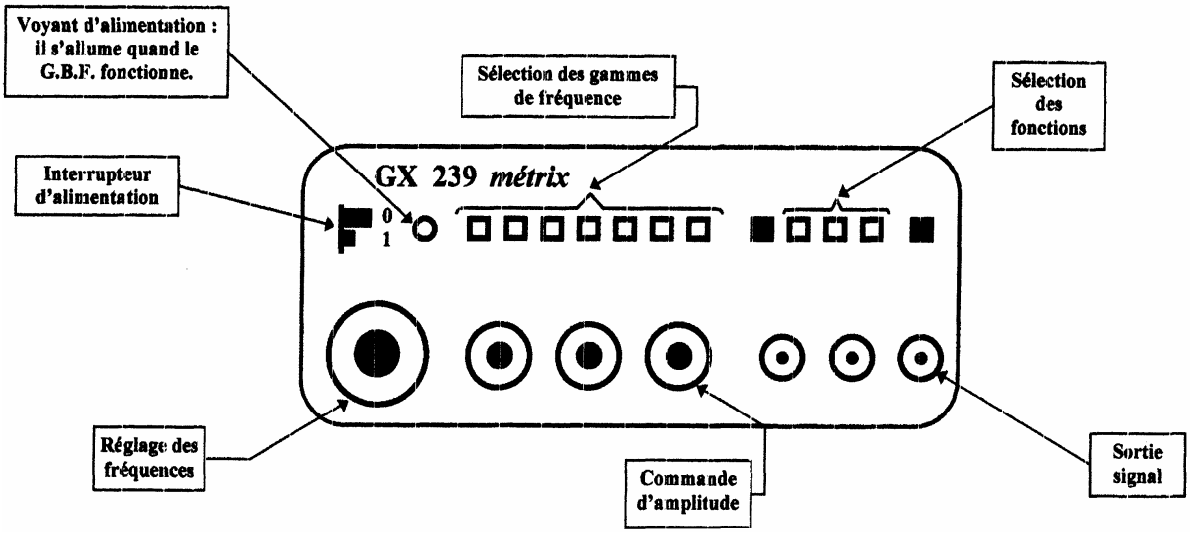
Diapason 3			
Balayage horizontal	Nombre de divisions	Période (en seconde)	Fréquence (en hertz)
		T_3 = …….	f_3 = ……
Nom de la note : ……			

3 - <u>Remise en état du poste de travail</u>.

Appel n° 6 :
Faire vérifier la remise en état du poste de travail et remettre ce document au professeur.

ANNEXE

Représentation de diverses ellipses.



Notice technique du G.B.F