

BACCALAURÉAT SÉRIE S

**Épreuve de PHYSIQUE CHIMIE
Évaluation des Compétences Expérimentales**

Sommaire

I. DESCRIPTIF DU SUJET DESTINÉ AUX ÉVALUATEURS	2
II. LISTE DE MATÉRIEL DESTINÉE AUX ÉVALUATEURS ET AUX PERSONNELS DE LABORATOIRE	3
III. ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT	4
1. Détermination de la vitesse du véhicule à partir d'une exploitation vidéo (30 minutes conseillées) ..	7
2. Association du bon fichier audio à la séquence vidéo (30 minutes conseillées)	8

I. DESCRIPTIF DU SUJET DESTINÉ AUX ÉVALUATEURS

Tâches à réaliser par le candidat	<p>Dans ce sujet, le candidat doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • suivre un protocole permettant de mesurer une vitesse par analyse d'une vidéo ; • utiliser un logiciel de traitement de vidéo image par image ; • éventuellement utiliser un logiciel tableur-grapheur ; • proposer un protocole permettant de déterminer une vitesse à partir de fichiers sons et en utilisant l'effet Doppler ; • déterminer la fréquence d'une partie d'un signal audio.
Compétences évaluées Coefficients respectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser (ANA) : coefficient 2 • Réaliser (REA) : coefficient 3 • Valider (VAL) : coefficient 1
Préparation du poste de travail	<p><u>Avant le début des épreuves</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • s'assurer que l'enregistrement vidéo et les enregistrements audio sont accessibles au candidat. <p><u>Entre les prestations de deux candidats</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • supprimer les sauvegardes éventuelles effectuées par le candidat. <p><u>Prévoir aussi :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • un fichier issu de l'analyse vidéo permettant la détermination de la vitesse du véhicule.
Déroulement de l'épreuve. Gestion des différents appels	<p><u>Minutage conseillé</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Détermination de la vitesse du véhicule à partir d'une exploitation vidéo (30 minutes) ; • Association du bon fichier son à la séquence vidéo (30 minutes). <p><u>Il est prévu 3 appels obligatoires et un facultatif de la part du candidat.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Avant l'appel facultatif, l'évaluateur observe d'abord le candidat manipuler. • Lors de l'appel 1, l'évaluateur vérifie comment le candidat envisage d'exploiter ses pointages pour déterminer la vitesse. • Lors de l'appel 2, l'évaluateur vérifie la valeur de la vitesse obtenue. • Lors de l'appel 3, l'évaluateur vérifie que le protocole proposé permet d'identifier le fichier son à associer à la séquence vidéo. <p>Le reste du temps, l'évaluateur observe le candidat en continu.</p>
Remarques	<p>Les fiches II et III sont à adapter en fonction du matériel utilisé par les candidats au cours de l'année.</p>

II. LISTE DE MATÉRIEL DESTINÉE AUX ÉVALUATEURS ET AUX PERSONNELS DE LABORATOIRE

La version modifiable de l'ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT jointe à la version .pdf vous permettra d'adapter le sujet à votre matériel. Cette adaptation ne devra entraîner EN AUCUN CAS de modifications dans le déroulement de l'évaluation.

Paillasse candidats

- un ordinateur muni d'un logiciel d'analyse de vidéo image par image et d'un logiciel tableur-grapheur permettant l'analyse de fichiers audio. Le logiciel tableur-grapheur *Regressi*, libre et gratuit, version 3.8, téléchargeable sur le site <http://jean-michel.millet.pagesperso-orange.fr>, permet notamment d'effectuer toutes les tâches demandées
- un dossier contenant les enregistrements audio et vidéo doit être facilement accessible sur le bureau de l'ordinateur
- un casque audio
- les notices d'utilisation simplifiées des logiciels à utiliser

Paillasse professeur

- un fichier contenant les données issues de l'analyse de la vidéo

III. ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	n° d'inscription :

Ce sujet comporte **six** feuilles individuelles sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses.
Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

CONTEXTE DU SUJET

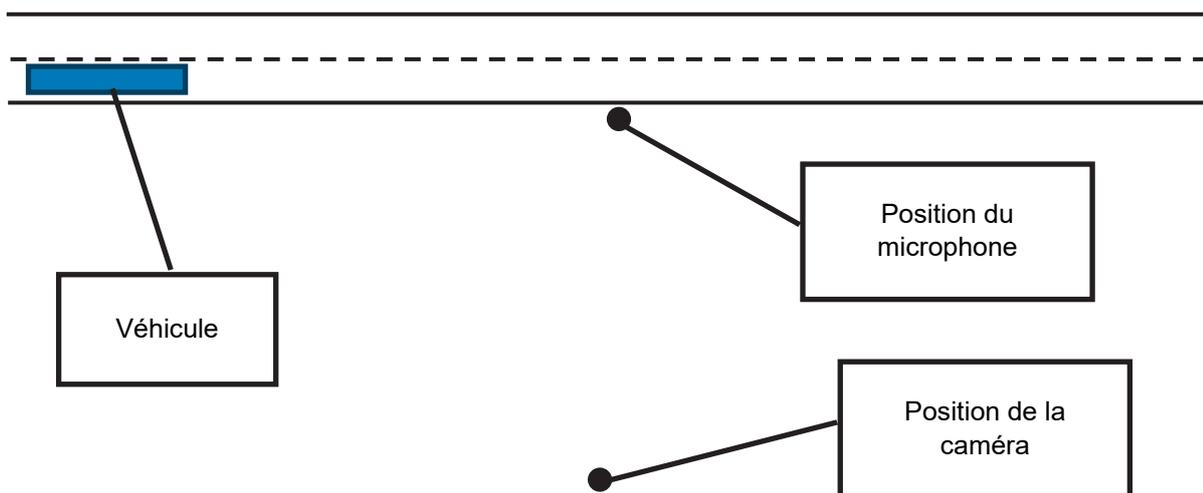
Sur une séquence vidéo, on voit une voiture rouler à vitesse constante. Le conducteur klaxonne pendant un long moment. En plus d'un extrait de cette séquence vidéo, on dispose de deux fichiers audio sur lesquels on entend une voiture klaxonner. Seul l'un de ces fichiers est extrait de la séquence vidéo.

Le but de cette épreuve est d'associer le bon fichier audio à la séquence vidéo.

DOCUMENTS MIS À DISPOSITION DU CANDIDAT**Document 1 : Description du tournage de la séquence vidéo**

Sur la séquence vidéo, on observe un véhicule roulant à vitesse constante en ligne droite.
Le cadreur a laissé la caméra fixe pendant le tournage de cette scène.

Une pastille blanche collée sur l'une de ses portières permet de mieux repérer le véhicule sur la vidéo.



Dans le dossier de l'ordinateur, se trouvent le fichier vidéo d'un extrait de la scène tournée ainsi que deux fichiers audio dont l'un correspond à la séquence vidéo.

Document 2 : Données liées à la scène tournée

- Longueur totale du véhicule : 4,05 m
- Largeur totale du véhicule : 1,73 m
- Masse à vide du véhicule : 1121 kg
- Température de l'air au moment du tournage : 23 °C
- Célérité des ondes sonores dans les conditions du tournage : $3,4 \times 10^2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Document 3 : Lien entre l'effet Doppler et la vitesse d'un véhicule

L'effet Doppler désigne le décalage de fréquence d'une onde, observé entre les mesures à l'émission et à la réception, lorsque la distance entre l'émetteur et le récepteur varie au cours du temps.

Si f_A désigne la fréquence perçue par un observateur fixe sur le bord de la route lors du rapprochement du véhicule et f_E la fréquence perçue par un observateur fixe sur le bord de la route lors de l'éloignement du véhicule, la vitesse V du véhicule dans le référentiel de la route, est donnée par la relation :

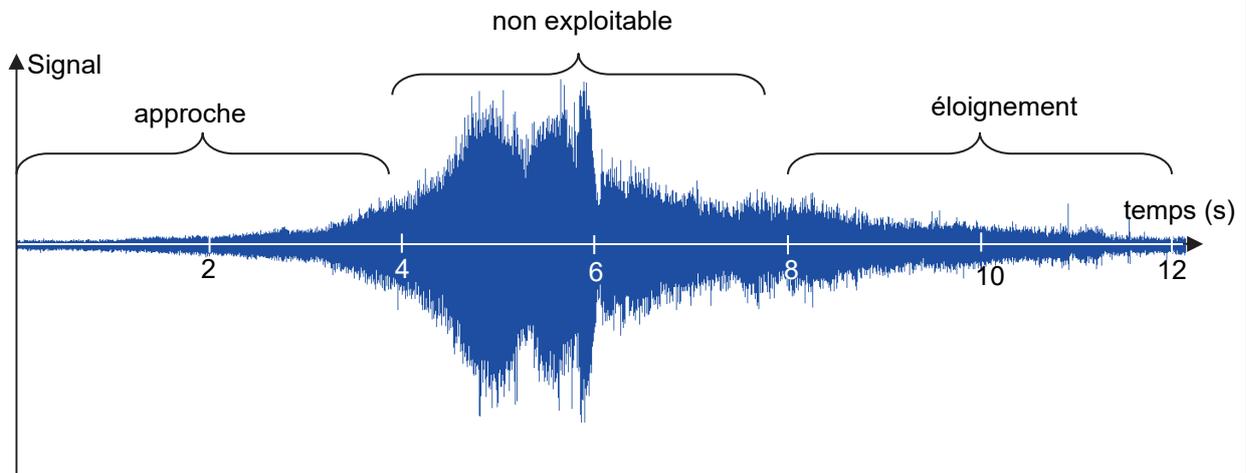
$$V = V_{\text{son}} \cdot \frac{(f_A - f_E)}{(f_A + f_E)}$$

où V_{son} est la célérité du son dans l'air.

Document 4 : L'enregistrement sonore

L'enregistrement du son émis par le véhicule en mouvement est présenté ci-dessous. On peut y repérer deux phases exploitables :

- une phase d'approche du véhicule par rapport au microphone ;
- une phase d'éloignement du véhicule par rapport au microphone.

**Matériel mis à disposition du candidat**

- un ordinateur muni d'un logiciel d'analyse de vidéo image par image, d'un logiciel tableur-grapheur et d'un logiciel permettant l'analyse de fichiers audio
- le fichier contenant un extrait de la séquence vidéo
- deux fichiers audio dont l'un est extrait de la bande son de la séquence vidéo
- un casque audio relié à l'ordinateur
- les notices simplifiées des logiciels à utiliser

TRAVAIL À EFFECTUER**1. Détermination de la vitesse du véhicule à partir d'une exploitation vidéo** (30 minutes conseillées)

L'extrait de la séquence vidéo se trouve dans le dossier de l'ordinateur.

On cherche à déterminer la vitesse du véhicule apparaissant sur la vidéo.

Pour cela, on peut suivre un point particulier du véhicule pendant son mouvement en mettant en œuvre le protocole suivant :

- ouvrir le fichier « véhicule_video » dans le logiciel d'analyse de vidéo image par image ;
- préciser l'échelle de l'image connaissant la longueur du véhicule, en se plaçant à l'image 14 où le véhicule est visible dans son intégralité ;
- prendre pour date $t = 0$ l'image 9 à partir de laquelle la pastille blanche permettant de repérer la voiture est visible ;
- choisir, comme origine du repère, la position de la pastille blanche à l'image 9 ;
- choisir, comme système d'axes, celui dont l'axe des abscisses est horizontal et orienté dans le sens de déplacement de la voiture, à savoir vers la droite ;
- réaliser le pointage de la vidéo de l'image 9 à l'image 23 ;
- transférer les résultats du pointage dans un logiciel tableur-grapheur.

Mettre en œuvre le protocole précédent.

APPEL FACULTATIF		
	Appeler le professeur en cas de difficulté	

Comment peut-on en déduire la vitesse du véhicule à partir des résultats du pointage ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter la réponse ou en cas de difficulté	

Mettre en œuvre la démarche et inscrire ci-dessous la valeur de la vitesse du véhicule obtenue

Vvéhicule =

APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour lui présenter la réponse ou en cas de difficulté	

2. Association du bon fichier audio à la séquence vidéo (30 minutes conseillées)

On dispose de deux fichiers audio. Seul l'un d'entre eux est extrait de la bande son de la séquence vidéo exploitée dans la partie précédente. Sur l'autre fichier, on entend le klaxon d'une voiture roulant à une autre vitesse.

Proposer une méthode, reposant sur une analyse spectrale, permettant d'identifier lequel des deux fichiers audio correspond à la séquence vidéo.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

APPEL n°3		
	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté	

