



**MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Concours externe BAC + 3 du CAPES

Cafep-Capes

Section physique-chimie, discipline majeure physique

- 1) Exemple de sujet pour la première épreuve d'admission
- 2) Attendus de l'épreuve
- 3) Extrait de l'arrêté du 17 avril 2025

Les épreuves des concours externes du Capes et du Cafep-Capes BAC +3 sont déterminées dans [l'arrêté du 17 avril 2025 fixant les modalités d'organisation du concours externe du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement du second degré](#), publié au Journal Officiel du 19 avril 2025, qui fixe les modalités d'organisation du concours et décrit le schéma des épreuves.

CAPES BAC + 3
Sujet 0 / Première épreuve d'admission

Dans le domaine de la construction des grands ouvrages (ponts, immeubles, etc.), la connaissance des fréquences de résonance est essentielle pour prévenir les risques de destruction en cas de séisme. Ces fréquences peuvent être déterminées par des modélisations théoriques et numériques et par des essais expérimentaux réalisés sur des maquettes.

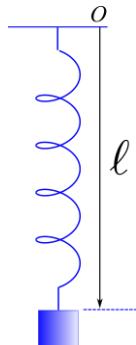
Le travail demandé vise à répondre à la problématique suivante : comment déterminer expérimentalement les fréquences de résonance d'un système ?

I- Oscillateur simple

I-1- Détermination de la raideur d'un ressort

Matériel à disposition pour cette expérience :

- un ressort de raideur inconnue k et de longueur à vide ℓ_0 ;
- des masses marquées ;
- une potence et une tige pour tenir le ressort ;
- un régllet ;
- un ordinateur comprenant plusieurs logiciels permettant de traiter des données et représenter les points expérimentaux.



But de l'expérience :

L'objectif est de déterminer expérimentalement la raideur du ressort mis à disposition.

Protocole expérimental et questions :

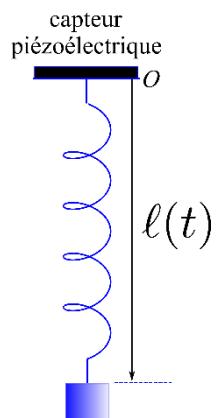
On suspend au ressort vertical des masses différentes et on mesure, à l'aide du régllet, l'élargissement ℓ du ressort.

1. En utilisant le régllet, mesurer la valeur de ℓ_0 et estimer son incertitude-type $u(\ell_0)$.
2. Faire 10 mesures de ℓ pour 10 masses m différentes.
3. En utilisant le logiciel de votre choix, représenter ℓ en fonction de m .
4. En déduire la valeur de k et son incertitude-type $u(k)$.

I-2- Oscillation d'un système masse-ressort

Matériel à disposition pour cette expérience en plus du précédent :

- un capteur piézoélectrique qui délivre une tension proportionnelle à l'élargissement du ressort ;
- un oscilloscope ;
- différents fils électriques.



But de l'expérience :

L'objectif est de vérifier la relation donnant la fréquence des oscillations en fonction de la masse et de la raideur du ressort.

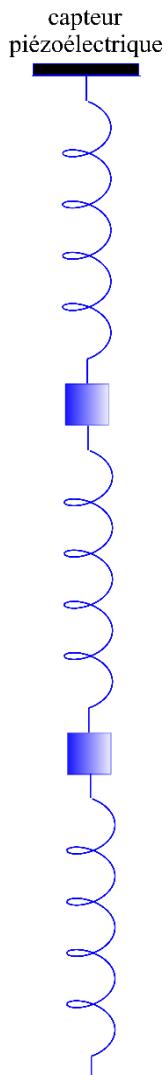
Protocole expérimental et questions :

1. Suspendre une masse au bout du ressort et mettre la masse en mouvement.
Connecter les deux bornes du capteur piézoélectrique directement à l'oscilloscope.
Mesurer, à l'oscilloscope, la fréquence des oscillations.
2. Reprendre cette mesure pour différentes masses m . *Il est demandé au candidat de reproduire une mesure de la fréquence à l'oscilloscope devant le jury lors de son exposé.*
3. Tracer une courbe qui permet de valider la relation entre la fréquence d'oscillation et la masse m .

II- Oscillateurs couplés

Matériel à disposition pour cette expérience en plus du précédent :

- deux autres ressorts identiques au précédent (même raideur k et même longueur à vide ℓ_0) ;
- des notices détaillées pour le réglage de fonctions spécifiques de l'oscilloscope et du générateur.



But de l'expérience :

Déterminer les fréquences propres du système. Discuter.

Protocole expérimental et questions :

1. Exciter le système de différentes manières et déterminer les fréquences propres du système.
2. Répondre à la problématique posée.

Les attendus de la première épreuve d'admission

Principe de l'évaluation

Le candidat est évalué selon les compétences suivantes inhérentes à la démarche scientifique dans le cadre de la pratique expérimentale :

- **s'approprier** : le candidat s'approprie la problématique du travail à effectuer et l'environnement matériel à l'aide d'une documentation ;
- **analyser/raisonner** : le candidat justifie un protocole, propose un modèle ou justifie sa validité, développe une stratégie pour répondre à un questionnement, choisit et justifie les modalités d'acquisition et de traitement des mesures ;
- **réaliser** : le candidat met en œuvre un protocole en respectant les règles de sécurité ; le candidat obtient un résultat expérimental en effectuant les traitements associés ;
- **valider** : le candidat identifie des sources d'incertitude, estime l'incertitude sur les mesures à partir d'outils fournis, analyse de manière critique les résultats et propose des améliorations de la démarche ou du modèle ;
- **communiquer** : le candidat explique ses choix et rend compte de ses résultats sous forme écrite et orale de manière synthétique, organisée et cohérente ; le candidat interagit avec le jury et argumente.

L'évaluation du niveau de maîtrise de ces compétences est réalisée au travers de l'exposé et de l'entretien et tient compte du degré d'autonomie et d'initiative.

Éléments complémentaires sur le déroulement de l'épreuve

- Le candidat n'est pas interrompu par le jury lors de son exposé, sauf en cas de danger pour le matériel ou pour les personnes.
- Le candidat peut choisir librement ses modalités d'exposé (au tableau, par vidéoprojection, etc.).
- L'énoncé peut demander explicitement la réalisation de certains gestes expérimentaux au cours de l'exposé ; le candidat peut également choisir librement d'en présenter.
- Au moins un résultat quantitatif assorti de son incertitude est systématiquement attendu.

CAPES BAC + 3

Réglementation de la première épreuve d'admission

Extrait de l'annexe de l'arrêté du 17 avril 2025 fixant les modalités d'organisation du concours externe du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement du second degré, publié au Journal Officiel du 19 avril 2025.

B. - Epreuves d'admission

1° Première épreuve d'admission.

L'épreuve consiste en un exposé suivi d'un échange avec le jury.

L'exposé permet de réaliser une présentation orale des résultats expérimentaux obtenus en préparation. Le travail réalisé en préparation s'appuie sur un énoncé qui définit une problématique relevant de la discipline majeure, et qui précise les protocoles expérimentaux à mettre en œuvre. Pendant son exposé, le candidat présente la démarche suivie et précise l'exploitation des résultats expérimentaux qu'il a obtenus en préparation. Le candidat est interrogé sur ses résultats et sur des notions connexes ; il peut être amené à reproduire un ou plusieurs gestes expérimentaux.

L'épreuve vise à apprécier les capacités expérimentales du candidat. Elle évalue également la capacité du candidat à faire un exposé clair et argumenté, à communiquer et à interagir avec le jury.

Durée de la préparation : deux heures.

Durée de l'épreuve : cinquante minutes (exposé : vingt minutes, échange : trente minutes).

Coefficient 5.

L'épreuve est notée sur 20. La note 0 est éliminatoire.