CORRIGÉ NON OFFICIEL

CAP (Assistant luthier du quatuor)

Culture musicale et acoustique instrumentale

Édition 2026

Proposition de corrigé du sujet blanc FormaV, rédigée pour s'entraîner. Ce n'est pas un document officiel de l'examen.

Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du CAP Assistant luthier, veuillez visiter :
capassistantluthier.fr/annales-sujets-et-corriges

EP3 : Culture artistique professionnelle et arts appliqués au métier

Édition 2026 • Code sujet : FV-ENT-ALQ-EP3 • Durée : **3 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Décroissance de l’amplitude d’une vibration** (4 questions) **Page 3**

2. **Influence de la tension sur la fréquence d’une corde** (4 questions) **Page 5**

3. **Réglage de la longueur vibrante** (4 questions) **Page 7**

4. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 9**

Sujet associé **(PDF) :** https://capassistantluthier.fr/assets/annales/cap-assistant-luthier/Culture musicale et acoustique instrumentale/2026/CAP (Assistant luthier du quatuor) - Culture musicale et acoustique instrumentale - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

FormaV - document d'entraînement non officiel

1. Décroissance de l’amplitude d’une vibration

Dans le cadre du contrôle acoustique d’une corde, son amplitude après mise en vibration est modélisée par une fonction exponentielle et comparée à des mesures expérimentales. Le tableau et le graphique présentent l’évolution de l’amplitude au cours des vingt premières minutes.

Question 1.1. Calculer, selon le modèle A(t) = 12e^(-0,18t), l’amplitude au bout de 5 minutes et donner le résultat au dixième de millimètre.

On remplace le temps par 5 dans le modèle : $A(5) = 12e^{-0,18\times 5} = 12e^{-0,9} \approx 4,878$ mm. Arrondi au dixième de millimètre, cela donne 4,9 mm.

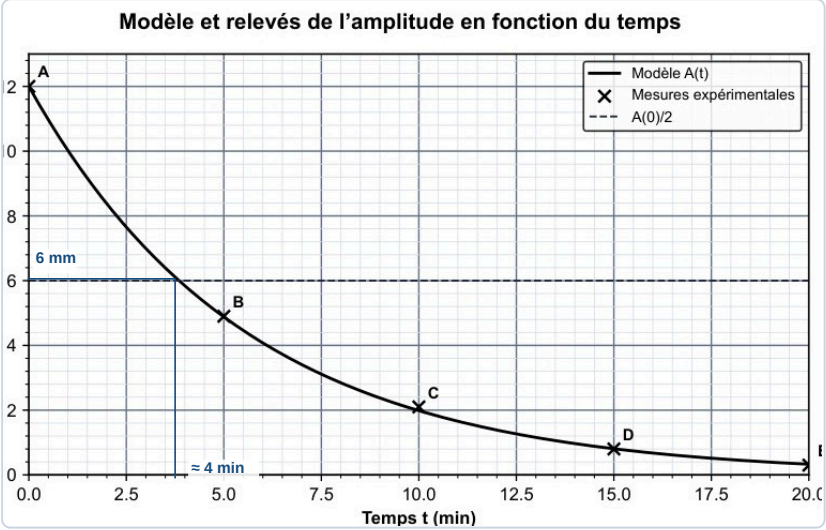
✓ RÉPONSE À RETENIR

4,9 mm

Question 1.2. À l’aide du graphique, déterminer le temps au bout duquel l’amplitude du modèle atteint environ 6 mm et indiquer la méthode de lecture utilisée.

1. Repérer 6 mm sur l’axe vertical et suivre l’horizontale jusqu’à la courbe du modèle.
2. À partir de l’intersection, lire le temps sur l’axe horizontal : on obtient environ 4 minutes.

Lecture graphique de A(t) = 6 mm



✓ RÉPONSE À RETENIR

Environ 4 min, par lecture graphique de l’intersection avec l’horizontale d’ordonnée 6 mm.

Question 1.3. **Déterminer par le calcul le temps nécessaire pour que l'amplitude du modèle soit égale à la moitié de sa valeur initiale. Utiliser si besoin ln(0,5) = -0,693 et donner le résultat en minutes au dixième près.**

La moitié de l'amplitude initiale est $12/2 = 6$ mm. On résout $12e^{-0{,}18t} = 6$, donc $e^{-0{,}18t} = 0,5$, puis $t = \ln(0,5)/(-0,18) = 0,693/0,18 \approx 3,85$ min.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **3,9 min**

Question 1.4. **À 10 minutes, comparer la valeur donnée par le modèle à la mesure expérimentale du tableau, calculer l'écart entre ces deux valeurs et préciser si le modèle surestime ou sous-estime la mesure.**

Valeur à 10 min	Amplitude
Modèle	$12e^{-0{,}18\times 10} \approx 1,98$ mm
Mesure expérimentale	2,1 mm
Écart	$2,1 - 1,98 \approx 0,12$ mm

Le modèle donne une valeur inférieure à la mesure : il la sous-estime.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le modèle sous-estime la mesure d'environ **0,1 mm**.

FormaV - document d'entraînement non officiel

2. Influence de la tension sur la fréquence d’une corde

Une corde fixée entre deux points a une longueur vibrante de 0,328 m et une masse linéique de 0,0040 kg/m. La relation de fréquence fondamentale permet d’étudier cinq tensions et de compléter un tableau de fréquences.

Question 2.1. Calculer la fréquence fondamentale pour une tension de 49 N et donner le résultat au dixième de hertz près.

La relation est $f = \frac{1}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$. Avec $L = 0,328\ \text{m}$, $\mu = 0,0040\ \text{kg/m}$ et $T = 49\ \text{N}$, on obtient $f = \frac{1}{2\times 0,328}\sqrt{\frac{49}{0,0040}} \approx 168,7\ \text{Hz}$. La fréquence fondamentale pour cet essai est donc de 168,7 Hz au dixième près.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour une tension de 49 N, la fréquence fondamentale est de 168,7 Hz au dixième de hertz près.

Question 2.2. Compléter le tableau du document réponse DR 1 en calculant les fréquences fondamentales correspondant aux cinq tensions indiquées. Arrondir chaque résultat au dixième de hertz près.

On applique la formule de fréquence aux cinq tensions, en gardant $L = 0,328\ \text{m}$ et $\mu = 0,0040\ \text{kg/m}$ constants. Chaque résultat est arrondi au dixième de hertz pour compléter la ligne correspondante du DR 1.

Tension T (N)	25	36	49	64	81
Fréquence f (Hz)	120,5	144,6	168,7	192,8	216,9

Les fréquences augmentent avec la tension. La valeur obtenue pour 49 N correspond à celle de la question 2.1.

DR 1 complété : fréquences calculées

Fréquences fondamentales calculées

Tension T (N)	25	36	49	64	81
Fréquence f (Hz)	120,5	144,6	168,7	192,8	216,9

À compléter par le candidat.

✓ RÉPONSE À RETENIR

À inscrire dans le DR 1 : 120,5 Hz ; 144,6 Hz ; 168,7 Hz ; 192,8 Hz ; 216,9 Hz.

Question 2.3. À longueur vibrante et masse linéique constantes, montrer à partir de la formule que f² est proportionnel à T, puis écrire l’expression de f² en fonction de T et des données numériques.

En élevant au carré $f = \frac{1}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$, on obtient $f^2 = \frac{T}{4L^2\mu}$. Puisque L et μ sont constantes, le coefficient $\frac{1}{4L^2\mu}$ est constant : f^2 est donc proportionnel à T. Avec les données, ce coefficient vaut $\frac{1}{4\times 0,328^2\times 0,0040} \approx 580,94$. L’expression numérique est ainsi $f^2 \approx 580,94T$, avec f^2 en Hz² et T en N.

FormaV - document d'entraînement non officiel

✓ RÉPONSE À RETENIR

$f^2 \approx 580,94T$: le carré de la fréquence est proportionnel à la tension.

Question 2.4. Lorsque la tension passe de 49 N à 64 N, calculer son pourcentage d'augmentation, le comparer à l'augmentation de la fréquence calculée, puis conclure sur l'effet d'une augmentation de tension sur la fréquence.

L'augmentation de tension est $\frac{64-49}{49} \times 100 \approx 30,6\ \%$. Les fréquences correspondantes, arrondies au dixième, sont 168,7 Hz et 192,8 Hz : leur augmentation est d'environ 14,3 %. Elle est donc inférieure à celle de la tension. Cela concorde avec $f^2 \propto T$, soit une fréquence proportionnelle à la racine carrée de la tension. Ainsi, quand la tension augmente, la fréquence augmente aussi, mais moins rapidement.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La tension augmente de 30,6 % et la fréquence d'environ 14,3 % : une tension accrue augmente la fréquence, moins fortement.

FormaV - document d'entraînement non officiel

3. Réglage de la longueur vibrante

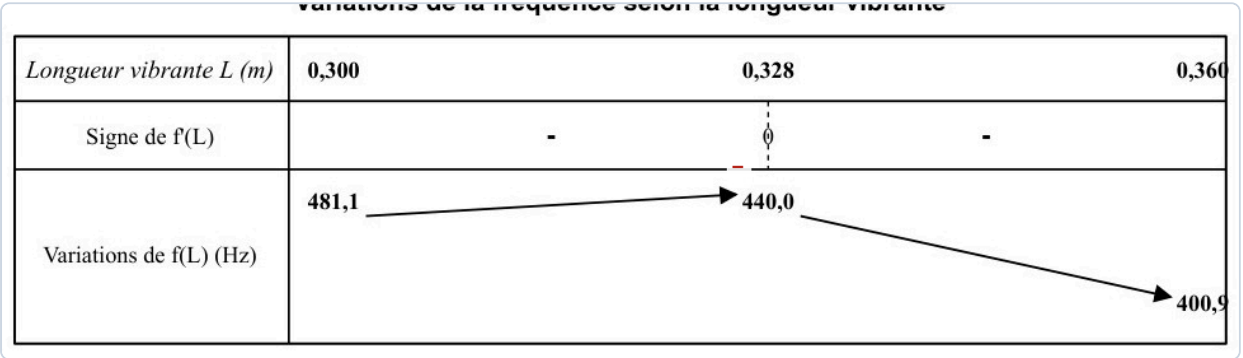
Pour une corde dont la tension et la masse linéique restent constantes, la fréquence dépend de la longueur vibrante selon f(L) = 144,32/L sur l'intervalle de 0,300 m à 0,360 m. L'étude des variations de cette fonction sert à relier le réglage de longueur à la hauteur du son.

Question 3.1. Étudier le signe de f'(L) sur l'intervalle [0,300 ; 0,360], compléter le tableau de variations fourni dans le sujet et justifier le sens de variation de f.

Sur l'intervalle considéré, L est positif, donc L^2 est positif. Ainsi, $f'(L) = -144{,}32/L^2$ est strictement négative, y compris pour L = 0,328 m. Le 0 imprimé dans la ligne de signe est une erreur : il faut inscrire −. La fonction est donc strictement décroissante entre les deux bornes.

L (m)	0,300	0,328	0,360
Signe de f'(L)	−	−	−
f(L) (Hz)	481,1	440,0	400,9
Variation	481,1 ↘ 440,0 ↘ 400,9		

Correction du signe de la dérivée



✓ RÉPONSE À RETENIR

f est strictement décroissante : 481,1 Hz à 0,300 m, 440,0 Hz à 0,328 m et 400,9 Hz à 0,360 m.

Question 3.2. Calculer la fréquence correspondant à une longueur vibrante de 0,310 m et arrondir le résultat au dixième de hertz près.

La relation fournie est f(L) = 144,32/L. Pour L = 0,310 m, on remplace directement L dans la formule : f(0,310) = 144,32 ÷ 0,310 = 465,548… La longueur étant exprimée en mètres, la fréquence obtenue est en hertz. Arrondie au dixième de hertz, elle vaut 465,5 Hz.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour une longueur vibrante de 0,310 m, la fréquence est de 465,5 Hz.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Question 3.3. **Déterminer la longueur vibrante correspondant à une fréquence cible de 466 Hz, présenter le calcul et arrondir la longueur au millimètre près.**

On part de f(L) = 144,32/L et on isole L : L = 144,32/f. Pour la fréquence cible de 466 Hz, L = 144,32 ÷ 466 = 0,309699… m, soit 309,699… mm. Arrondie au millimètre près, la longueur vibrante recherchée est donc de 310 mm, équivalant à 0,310 m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur vibrante correspondant à 466 Hz : 310 mm, soit 0,310 m.

Question 3.4. **Un instrument présente une fréquence trop basse par rapport à la fréquence cible. En vous appuyant sur le sens de variation de f, indiquer s'il faut augmenter ou diminuer la longueur vibrante pour augmenter la fréquence.**

La dérivée f'(L) = −144,32/L² est négative sur tout l'intervalle étudié : lorsque la longueur vibrante diminue, la fréquence augmente. Une fréquence trop basse signifie que la corde doit vibrer à une fréquence plus élevée pour atteindre la cible. Il faut donc réduire la longueur vibrante, et non l'augmenter.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pour augmenter la fréquence jusqu'à la cible, il faut diminuer la longueur vibrante.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Édition 2026)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve EP3 du CAP Assistant luthier du quatuor, Édition 2026, porte le code FV-ENT-ALQ-EP3 En trois heures et avec un coefficient 3, elle étudie l'amortissement d'une vibration, la fréquence d'une corde selon sa tension et le réglage de sa longueur vibrante. Les compétences évaluées sont le calcul, l'exploitation graphique, l'étude de fonction et l'interprétation acoustique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'amplitude modélisée par A(t) = 12e^(-0,18t) décroît au cours du temps.
- Pour une corde idéale, f = (1/(2L))√(T/μ) : à L et μ constantes, f² est proportionnel à T.
- Dans l'exercice 3, f(L) = 144,32/L et f'(L) = -144,32/L² : la fréquence diminue lorsque la longueur vibrante augmente.
- Présenter les calculs avec les unités et respecter les arrondis demandés : au dixième pour les fréquences et au millimètre pour une longueur.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer la courbe du modèle des points expérimentaux et lire les axes avec leurs unités.
- Pour comparer modèle et mesure, utiliser les valeurs du même instant et préciser laquelle est la plus grande.
- Dans la relation de fréquence, remplacer les grandeurs par leurs valeurs avec des unités cohérentes avant le calcul.
- Pour le tableau de variations, justifier le sens de variation à partir du signe de la dérivée sur l'intervalle étudié.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment lire sur le graphique le temps correspondant à une amplitude donnée ?

Repérer l'amplitude sur l'axe vertical, tracer mentalement une horizontale jusqu'à la courbe du modèle, puis une verticale vers l'axe du temps. Lire le temps obtenu et préciser qu'il s'agit d'une lecture graphique approximative.

Q : Pourquoi étudier f² plutôt que f pour comparer fréquence et tension ?

La formule contient la racine carrée de la tension. En élevant la relation au carré, on obtient une expression de f² directement proportionnelle à T lorsque la longueur vibrante et la masse linéique restent constantes.

Q : Quel document faut-il rendre et quels arrondis respecter ?

Le document réponse DR 1, consacré au tableau des fréquences de la question 2.2, doit être complété et rendu avec la copie. Les fréquences demandées sont arrondies au dixième de hertz et les calculs doivent comporter leurs unités.

Q : Que faut-il montrer pour justifier le réglage de longueur dans la question 3.4 ?

Il faut s'appuyer sur le signe négatif de la dérivée, qui indique que la fréquence diminue lorsque la longueur augmente. La réponse doit relier le sens de variation de la fonction à l'action de réglage demandée.

Sujet associé **associé (PDF) :** https://capassistantluthier.fr/assets/annales/cap-assistant-luthier/Culture musicale et acoustique instrumentale/2026/CAP (Assistant luthier du quatuor) - Culture musicale et acoustique instrumentale - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources CAP (Assistant luthier du quatuor) : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

FormaV - document d'entraînement non officiel

Continue à t'entraîner

Retrouve tous les sujets et corrigés du CAP Assistant luthier, classés par épreuve et par année :
capassistantluthier.fr/annales-sujets-et-corriges

Pour réviser tout le programme avant l'examen, les Fiches de Révision du CAP Assistant luthier reprennent l'essentiel de chaque épreuve :
capassistantluthier.fr/fiches-de-revision

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.