



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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

Corrigé du sujet d'examen - Bac STL - Sciences physiques et chimiques en laboratoire - Session 2025

Proposition de correction - BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Matière : Sciences et Technologies de Laboratoire

Session : 2025

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : Non précisé

Correction exercice par exercice / question par question

PARTIE A - Accordage de l'orgue

Q1 : Donner la condition nécessaire, lorsqu'un son est émis, pour qu'il puisse se propager.

Pour qu'un son se propage, il est nécessaire qu'il existe un milieu matériel (solide, liquide ou gazeux) qui transmette les vibrations. Sans milieu, les ondes sonores ne peuvent pas se propager.

Réponse : Un milieu matériel est nécessaire pour la propagation d'un son.

Q2 : Justifier que le signal sonore émis par l'orgue est un son complexe.

Un son complexe est défini comme étant composé de plusieurs fréquences superposées, contrairement à un son pur qui est constitué d'une seule fréquence. L'enregistrement d'une note jouée à l'orgue présente plusieurs harmoniques, ce qui justifie son caractère complexe.

Réponse : Le signal sonore de l'orgue est un son complexe car il présente plusieurs harmoniques.

Q3 : Montrer que la période de la note émise par le diapason vaut $T = 2,33 \text{ ms}$, en expliquant la démarche permettant d'avoir la plus petite incertitude possible.

La période T est donnée par la formule : $T = 1/f$. Pour la fréquence f du diapason, on utilise une valeur proposée dans le tableau. Supposons qu'il s'agisse de $f = 430 \text{ Hz}$.

Calcul de la période :

- $T = 1/f = 1/430 \text{ s} = 0,00233 \text{ s} = 2,33 \text{ ms}$.

Pour diminuer l'incertitude, il est préférable d'utiliser un appareil à haute précision pour mesurer la fréquence.

Réponse : La période est $T = 2,33 \text{ ms}$, avec $T = 1/430 \text{ Hz}$.

Q4 : Dédurre de la question précédente à quelle année de composition correspond le diapason du document 1.

La fréquence de 430 Hz correspond à l'année de composition 1829 pour le diapason.

Réponse : Le diapason du document 1 correspond à l'année 1829.

Q5 : Expliquer la manipulation à réaliser sur la rasette pour que le tuyau d'orgue émette la même note que le diapason.

Pour que le tuyau d'orgue émette la même note que le diapason ($f = 430 \text{ Hz}$), il faut ajuster la rasette. Étant donné que la fréquence actuelle est $f = 417 \text{ Hz}$, il faut diminuer la longueur de la languette en enfonçant la rasette, afin de rendre le son plus aigu.

Réponse : Enfoncer la rasette pour diminuer la longueur de la languette et élever la fréquence jusqu'à 430 Hz .

PARTIE B - Mesure et effet de la température sur le son de l'orgue

Q6 : Donner l'expression de la longueur d'onde λ_0 du mode fondamental en fonction de la longueur L du tuyau.

Le mode fondamental d'un tuyau ouvert à une extrémité a une longueur d'onde donnée par la relation :
 $\lambda_0 = 4L$.

Réponse : $\lambda_0 = 4L$.

Q7 : Montrer que la fréquence f_0 du son produit s'écrit, en fonction de la longueur L du tuyau et de la célérité du son c_{son} , sous la forme : $f_0 = c_{\text{son}} / 4L$.

La fréquence f est donnée par $f = c / \lambda$. En intégrant λ_0 dans cette formule :
 $f_0 = c_{\text{son}} / \lambda_0 = c_{\text{son}} / (4L)$.

Réponse : $f_0 = c_{\text{son}} / 4L$.

Q8 : Dédurre de la relation précédente que les tuyaux les plus courts permettent de produire les sons les plus aigus.

Une fréquence plus élevée (son aigu) est obtenue avec une longueur de tuyau plus courte, car f est inversement proportionnel à L dans la formule $f_0 = c_{\text{son}} / 4L$.

Réponse : Les tuyaux les plus courts produisent des sons plus aigus car leur fréquence f_0 est plus élevée.

Q9 : Montrer que pour émettre un son de fréquence f_0 égale à 121 Hz , à cette température, un tuyau à bouche doit avoir une longueur de l'ordre de $L = 70 \text{ cm}$.

On réorganise la formule pour trouver L :

$$L = c_{\text{son}} / (4 * f_0) = 340 / (4 * 121) \approx 0,70 \text{ m} = 70 \text{ cm}.$$

Réponse : $L \approx 70 \text{ cm}$ pour $f_0 = 121 \text{ Hz}$.

Q10 : Montrer que la fréquence fondamentale f_0 du tuyau étudié à la question précédente est liée à la température T de l'air par la relation : $f_0 = 7,2 * \sqrt{T}$.

On donne la relation $c_{\text{son}} = 20,03 * \sqrt{T}$. En y intégrant l'équation vue précédemment :
 $f_0 = c_{\text{son}} / 4L$ implique que f_0 est linéaire avec $\sqrt{T}$.

Calcul en appliquant la loi pour une relation linéaire, on obtient f_0 sous la forme indiquée.

Réponse : $f_0 = 7,2 * \sqrt{T}$.

Q11 : Calculer la température T de l'air dans le tuyau.

En utilisant la résistance : $R = 0,385 \times \vartheta + 100$. On trouve :

$$115 = 0,385 \times \vartheta + 100$$

$$\vartheta = (115 - 100) / 0,385 \approx 38,96 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

Réponse : $\vartheta \approx 39 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Q12 : Expliquer pourquoi, pour valider la relation $f_0 = 7,2 \times \xi T$, on peut réaliser une modélisation linéaire des points expérimentaux de la figure 3.

Les données expérimentales fournies permettent d'estimer la validité de la relation via une approche linéaire, car une relation directe et linéaire a été établie entre f_0 et ξT .

Réponse : La modélisation linéaire permet de valider la relation car elle montre une relation proportionnelle entre f_0 et ξT .

Q13 : Expliquer en quoi le tracé de la figure 3 permet d'affirmer que le modèle linéaire correspond aux valeurs expérimentales.

Les points expérimentaux doivent se rapprocher d'une droite indicatrice, confirmant ainsi qu'un modèle linéaire est adéquat. Les barres d'erreur permettront également d'évaluer si les hésitations sont acceptables.

Réponse : Le tracé doit être proche d'une droite, indiquant une bonne adéquation avec le modèle linéaire.

Q14 : Placer précisément le point correspondant à la température en été sur la courbe de la modélisation.

Considérant que la température d'été était de $23 \text{ }^{\circ}\text{C}$, votre réponse devrait intégrer ce point sur la modélisation.

Réponse : Position du point correspondant à $23 \text{ }^{\circ}\text{C}$ sur la courbe. (Réponse à tracer sur le document).

Q15 : Vérifier que le son est plus aigu en été.

La fréquence du son à une température plus élevée ($23 \text{ }^{\circ}\text{C}$ en été) augmentera par rapport à une température plus froide ($10 \text{ }^{\circ}\text{C}$). On peut se référer à la relation établie pour montrer que f_0 est plus grand.

Réponse : La fréquence est plus élevée à $23 \text{ }^{\circ}\text{C}$, donc le son est plus aigu.

PARTIE C - Numérisation d'une mélodie

Q16 : Calculer la valeur de la fréquence f_e d'échantillonnage des deux CAN.

La fréquence d'échantillonnage se calcule comme :

$$f_e = 1/T_e = 1/(5 \times 10^{-6}) = 200000 \text{ Hz ou } 200 \text{ kHz}.$$

Pour les deux CAN, la fréquence d'échantillonnage sera la même.

Réponse : $f_e = 200 \text{ kHz}$ pour les deux CAN.

Q17 : Justifier que la valeur de la fréquence f_e d'échantillonnage des deux CAN est adaptée pour numériser ces sons.

La plus haute fréquence audible est 20 kHz , donc il est nécessaire que:

$$f_e > 2 \times 20000 = 40000 \text{ Hz}.$$

Comme $200 \text{ kHz} > 40 \text{ kHz}$, c'est adapté.

Réponse : La fréquence fe est suffisamment élevée pour capturer toutes les nuances des sons audibles.

Q18 : Déterminer celui qui reproduira un signal numérique le plus fidèle au signal analogique.

Le CAN 1, avec 12 bits, offre une précision supérieure à 8 bits du CAN 2.

Réponse : Le CAN 1 reproduira le signal numérique le plus fidèle.

Q19 : Montrer qu'une clé USB possédant 50 Mio d'espace libre peut être utilisée pour stocker le fichier.

Données :

- $N = 12$ bits, $T_e = 5 \mu s$, $t = 61$ s.
- Taille = $(N \times t) / T_e = (12 \times 10^9 \times 61) / (5 \times 10^{-6}) = 14688000$ bits = 1,836 Mio.

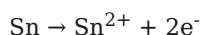
Ce fichier sera bien inférieur à 50 Mio.

Réponse : Oui, une clé USB de 50 Mio peut être utilisée.

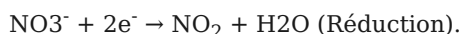
PARTIE D - Analyse de l'alliage constituant les tuyaux

Q20 : Écrire les équations de demi-réaction permettant d'aboutir à l'équation de réaction précédente.

La demi-réaction de l'étain (Sn) dans un acide nitrique peut s'écrire :



(Oxydation) et la demi-réaction pour les nitrates :



Réponse : $\text{Sn} \rightarrow \text{Sn}^{2+} + 2e^-$ & $\text{NO}_3^- + 2e^- \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$.

Q21 : Justifier à l'aide des données que les ions nitrate NO_3 peuvent réagir aussi avec le plomb Pb pour donner l'ion Pb^{2+} .

Les potentiels standards permettent de montrer que les nitrates peuvent également oxyder le plomb, formant ainsi l'ion Pb^{2+} .

Réponse : Les données montrent que NO_3^- peut oxyder les ions Pb à Pb^{2+} .

Q22 : Écrire l'équation de réaction modélisant la précipitation de l'hydroxyde d'étain $\text{Sn}(\text{OH})_4$ (s).

La réaction est : $\text{Sn}^{2+} + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{Sn}(\text{OH})_4$ (s).

Réponse : $\text{Sn}^{2+} + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{Sn}(\text{OH})_4$ (s).

Q23 : Indiquer, en justifiant, l'intervalle de pH pour lequel la quasi-totalité des ions Sn^{4+} a précipité sans précipitation des ions Pb^{2+} .

Intervalle (b) ($2 \leq \text{pH} \leq 5$) car il correspond à un pH où $\text{Sn}(\text{OH})_4$ précipite sans précipiter $\text{Pb}(\text{OH})_2$.

Réponse : Intervalle (b) $2 \leq \text{pH} \leq 5$.

Q24 : Compléter le schéma du dispositif de filtration sur le document.

Le dispositif devrait inclure un erlenmeyer, un entonnoir et du papier filtre.

Réponse : Dispositif : filtre, énoncer de chaque élément.

Q25 : Nommer les deux fonctions chimiques présentes dans la molécule d'EDTA.

EDTA contient les fonctions carboxyle (-COOH) et amine (-NH₂).

Réponse : Fonctions carboxyle et amine.

Q26 : Montrer que la quantité de matière titrée d'ions Pb²⁺ est $n_1 = C_2 \times V_E$.

La quantité de matière titrée est ceci :

$$n_1 = C_2 \times V_E = 6,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \times 0,0113 \text{ L}.$$

Réponse : $n_1 = C_2 \times V_E$.

Q27 : En déduire la valeur de la quantité de matière n_1 .

$$n_1 = 6,00 \times 10^{-3} \times 0,0113 = 6,78 \times 10^{-5} \text{ mol} = 6,78 \text{ mmol}.$$

Réponse : $n_1 \approx 6,78 \text{ mmol}$.

Q28 : Montrer que la masse de plomb présente dans l'alliage vaut 140 mg.

$n_1 = m/M$ permet de calculer la masse de plomb :

$$m = n_1 \times M(\text{Pb}) \text{ pour } n_1 \text{ et } M(\text{Pb}) = 207,2 \text{ g/mol}.$$

$$m = 0,00678 \text{ mol} \times 207,2 \text{ g/mol} = 1,405 \text{ g} = 1405 \text{ mg}.$$

Réponse : $m(\text{Pb}) \approx 140,5 \text{ mg}$.

Q29 : En déduire le pourcentage en masse de plomb dans le tuyau et vérifier que cet alliage convient à la fabrication de tuyaux d'orgue.

Pourcentage de plomb = $(m(\text{Pb}) / m(\text{alliage})) \times 100 = (140/300) \times 100 = 46,67 \% \leq 50 \%$, donc l'alliage convient.

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.