

[Tableau de bord](#) / [Cours](#) / [EOES](#) / [Physique](#) / [QCM de présélection - Physique - EOES 2023](#) / [Prévisualisation](#)

Vous pouvez prévisualiser ce test, mais s'il s'agit d'une tentative réelle, vous serez bloqué en raison de :

Ce test n'est actuellement pas disponible

Description

**Note importante :**

*Durée de l'épreuve : **55 minutes !***

- Les candidats sont totalement responsables de la gestion du temps et de l'organisation de leur travail.
- Pour les questions à choix multiples, plusieurs réponses peuvent être possibles.
- Attention, le barème est dégressif : c'est-à-dire que si vous cochez au hasard et que la réponse est fausse, des points vous seront retirés.
- Les feuilles de brouillon sont autorisées.
- Aucun document n'est autorisé.
- La calculatrice est autorisée.
- Vous n'avez pas le temps d'aller chercher les infos ailleurs. L'usage d'internet n'est pas autorisé.
- Toute triche constatée (QCM réalisé à plusieurs par exemple) sera disqualifiante.
- Le candidat traite les questions dans l'ordre qu'il souhaite.

Un tutoriel condensé d'utilisation de la plateforme de test en ligne Moodle est disponible en cliquant sur le lien suivant : [Tutoriel utilisation Moodle](#)

(il précise notamment comment il est possible de naviguer entre les questions et comment il faut écrire les résultats numériques ou bien l'écriture scientifique des puissances de 10)

**Bon courage à tous !**

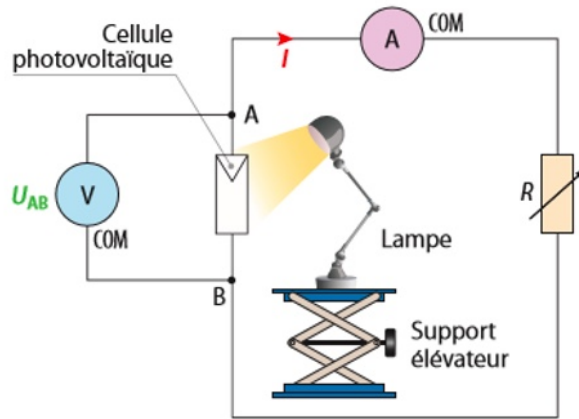
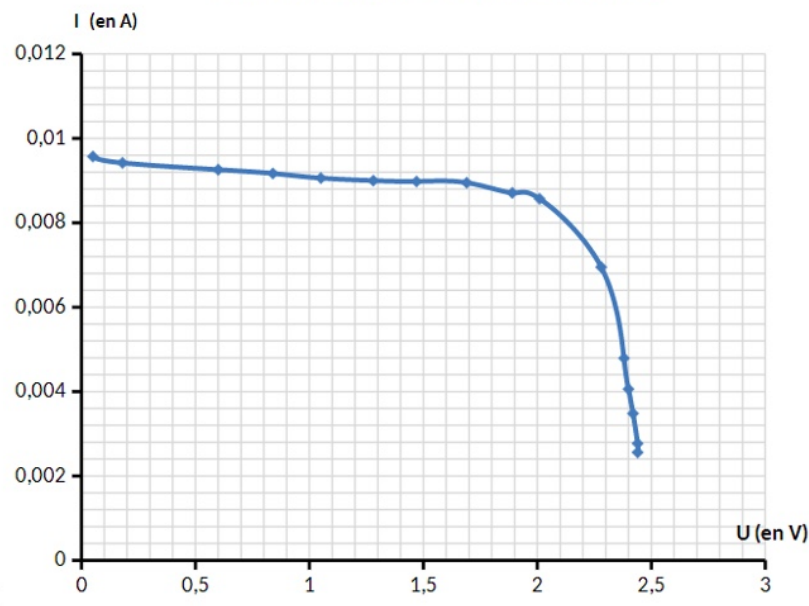
Question 1

Pas encore répondu

Noté sur 5,00

**Exercice 1 : Etude d'un panneau photovoltaïque**

On souhaite déterminer le rendement d'une cellule photovoltaïque. Pour cela on réalise le circuit ci-dessous et on relève la tension aux bornes de la cellule en fonction de l'intensité du courant qui la traverse pour différentes valeurs de résistance. Puis on trace la caractéristique  $I = f(U)$ .

**Caractéristique courant - tension****Document 1 : Puissance électrique**

$$P = U \times I$$

Avec  $U$ , la tension en V et  $I$ , l'intensité du courant en A

**Document 2 : Calcul de la puissance lumineuse absorbée**

En connaissant la surface  $S$  de la cellule photovoltaïque en  $m^2$ , on peut calculer la puissance  $P_a$  (en watt) absorbée par la cellule

$$P_a = \frac{\Phi}{L}$$

Avec :

$\Phi$ , le flux lumineux  $\Phi$  reçu par la cellule, exprimé en lumen (lm)

$\Phi = E \times S$  avec  $E$  : éclairage en Lux et  $S$  : surface de la cellule photovoltaïque en  $m^2$

$L$ , l'efficacité lumineuse, exprimée en lumen par  $m^2$  (lm/ $m^2$ )

**Document 3 : Rendement d'une cellule**

Le rendement de la cellule est défini par la relation :  $\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_a}$

$\eta$  est le rendement de la cellule  $0 < \eta < 1$ . Il est préférable d'exprimer le rendement en pourcentage.

$P_{\text{utile}}$  est la puissance électrique maximale délivrée par la cellule en watt (W)

$P_a$  est la puissance lumineuse reçue (absorbée) par la cellule en watts (W)

**Données relatives à l'expérience menée:**

Eclairage :  $E = 600$  Lux

L'efficacité lumineuse  $L$  (En lumen/W) d'une lampe à incandescence de 40 W :  $L = 10$  lm/m<sup>2</sup>

Dimension de la cellule photovoltaïque rectangulaire : longueur 4,0 cm et largeur 3,5 cm

**Question 1 :**

Déterminer, à l'aide de la caractéristique, la puissance électrique maximale délivrée par la cellule photovoltaïque, sachant qu'il correspond à une tension de  $U = 2,1$  V aux bornes de la cellule. Donner le résultat au millième près.

$$P = \boxed{\phantom{000}} \text{ W}$$

**Question 2 :**

Déterminer la puissance lumineuse reçue par la cellule. Donner le résultat au millième près.

$$P_a = \boxed{\phantom{000}} \text{ W}$$

**Question 3 :**

Déterminer le rendement de la cellule photovoltaïque en pourcentage à l'unité près.

$$\text{Rdt} = \boxed{\phantom{00}} \%$$

**Question 4 :**

Proposer une estimation de la valeur de l'énergie produite quotidiennement par cette cellule photovoltaïque :

$$E = \boxed{\phantom{000}} \text{ J}$$

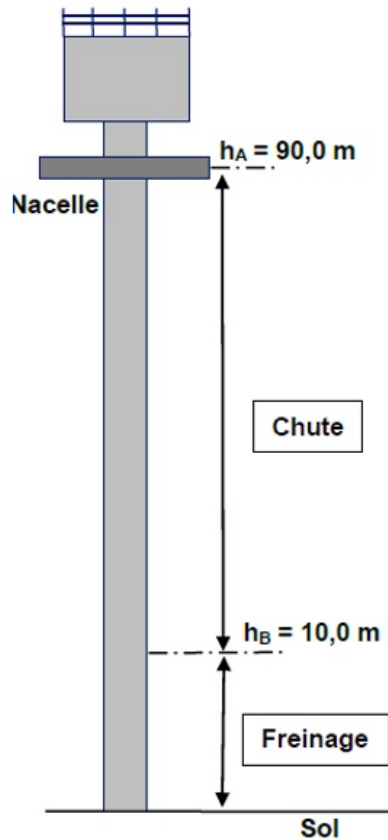
Question **2**

Pas encore répondu

Noté sur 6,00

**Exercice 2 : Un manège à sensations**

Au parc Spirou de Montoux, une tour de chute de 90m vient de faire son apparition. La nacelle est hissée le long de la tour presque jusqu'au sommet s'arrête puis est lâchée subitement, produisant un «airtime» en apesanteur de quelques secondes. Un système de frein magnétique ralentit la chute **10 m** avant le sol permettant aux passagers de revenir lentement sur la terre ferme.



**Schéma d'une tour de chute libre**



**HYPOTHESE :** La nacelle tombe sans vitesse initiale en chute libre (soumis uniquement à son poids, on néglige donc les frottements) pendant les 80 premiers mètres et on choisira l'énergie potentielle de pesanteur comme étant nulle au niveau du sol.

**Données :****Caractéristiques techniques d'une tour de chute libre :**

Masse totale (nacelle + 24 passagers) : **3500 kg**

Vitesse maximale de chute annoncée : **135 km.h<sup>-1</sup>**

Champ de pesanteur terrestre :  **$g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$** .

**Document 1 : Energie cinétique**

L'énergie cinétique (en J) est liée à l'état de mouvement d'un système :

avec la masse  $m$  en kg, la vitesse  $v$  en m/s.

**Document 2 : Energie potentielle de pesanteur**

L'énergie potentielle de pesanteur (en J) est liée à la position du système par rapport au sol :  **$E_{pp} = m.g.z$** .

avec la masse  $m$  en kg, le champ de pesanteur  $g$  en N/kg ou en  $\text{m.s}^{-2}$  et l'altitude  $z$  en m.

**Document 3 : Energie mécanique**

L'énergie mécanique (en J) qui est la somme de l'énergie cinétique et de toutes les énergies potentielles :

$$E_m = E_c + E_{pp} + \text{autres énergies potentielles caractéristiques du système.}$$

En l'absence de force de frottement, l'énergie mécanique se conserve, c'est-à-dire que l'énergie mécanique en A est égale à l'énergie mécanique en B ;  $E_m(A) = E_m(B)$

**Question 1 :**

Déterminer la valeur de l'énergie mécanique au point A.

$$E_{mA} = \boxed{\phantom{00000}} \text{ J}$$

**Question 2 :**

Déterminer la vitesse (en m/s) de la nacelle au point B juste avant le freinage.

**Question 3 :**

Pourquoi ne retrouve-t-on pas la valeur annoncée par le constructeur ? (1 mot)

**Question 4 :**

(Le travail en physique correspond à l'énergie apportée ou prise au système par une force au cours d'un déplacement du système)

D'après le théorème de l'énergie mécanique, la variation d'énergie du système au cours de sa chute est égale au travail d'une force  $f$  dont on cherche à calculer la valeur.

On donne la formule permettant de calculer le travail d'une force lors d'un déplacement rectiligne d'un point A à un point B :  $W = - f \cdot AB$ .

Déterminer la valeur de la force agissant sur le système au cours de la chute :

$$f = \boxed{\phantom{00000}} \boxed{\phantom{00000}}$$

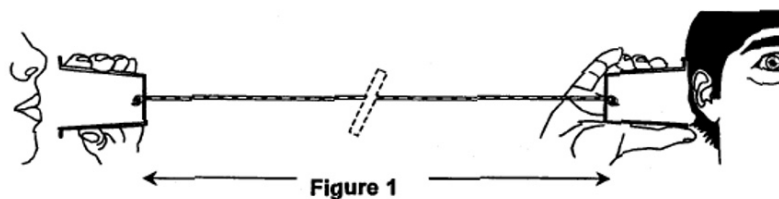
## Question 3

Pas encore répondu

Noté sur 6,00

**Exercice 3 : Un téléphone particulier**

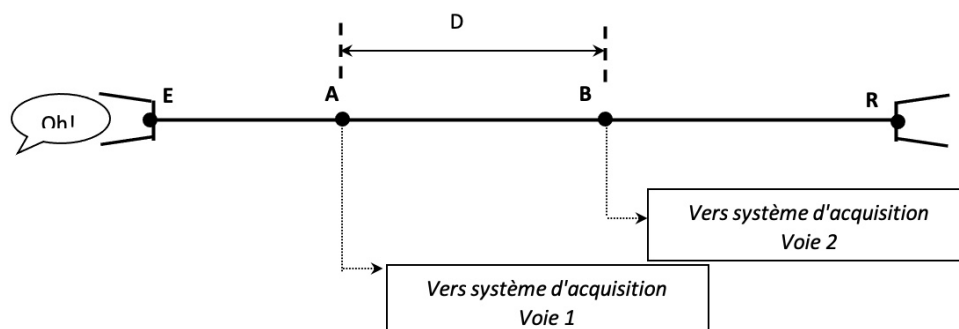
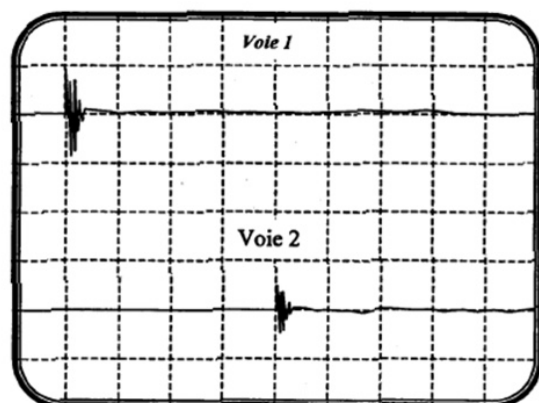
A l'ère du téléphone portable, il est encore possible de communiquer avec un système bien plus archaïque...



L'onde sonore produite par le premier interlocuteur fait vibrer le fond du pot de yaourt, le mouvement de va et vient de celui-ci, imperceptible à l'œil, crée une perturbation qui se propage le long du fil. Cette perturbation fait vibrer le fond du second pot de yaourt et l'énergie véhiculée par le fil peut être ainsi restituée sous la forme d'une onde sonore perceptible par un second protagoniste.

A 25°C, on réalise le montage suivant, afin de mesurer la célérité des ondes sur le fil du dispositif. Deux capteurs, reliés en deux points A et B distants de  $D = 20$  m sur le fil, du pot de yaourt émetteur E.

Les capteurs enregistrent l'amplitude de cette perturbation au cours du temps.

Résultats :

Sensibilité verticale 1 mV / div  
Sensibilité horizontale 5 ms / div

**Question 1 :**

Quelle est la nature des ondes sonores ?

- Ondes électromagnétiques  
 Ondes mécaniques

**Question 2 :**

Déterminer avec quel retard par rapport au point A, le point B reçoit-il le signal ? Donner la valeur en secondes avec 1 chiffre significatif.

$\Delta t =$   s

**Question 3 :**

Déterminer la valeur de la vitesse des ondes sonores dans le fil.

$$v = \text{[ ]} \text{ m/s}$$

**Question 4 :**

Compléter la phrase suivante :

Cette valeur est [ ] la vitesse du son dans l'air à la même température.

**Question 5 :**

Il existe un décalage temporel entre le moment où la personne entend le message dans le téléphone et le moment où lui parvient le message ayant voyagé dans l'air. La valeur de ce décalage temporel est :

$$\Delta t = \text{[ ]} \text{ ms}$$

## Question 4

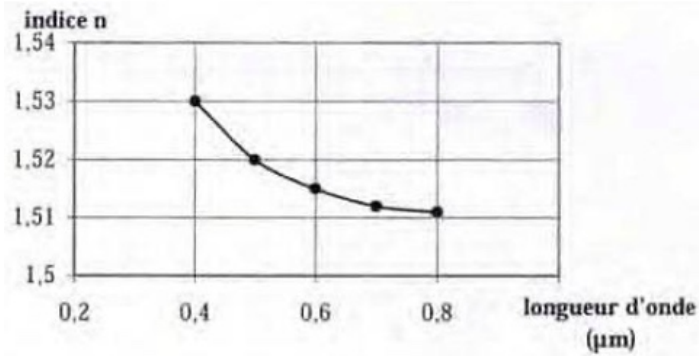
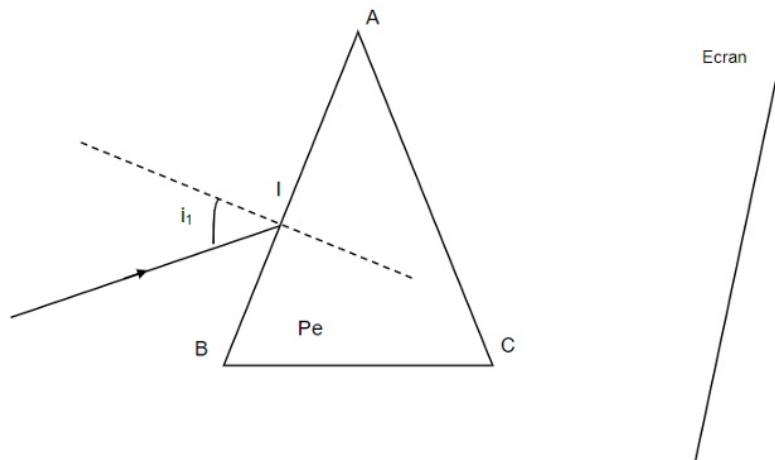
Pas encore répondu

Noté sur 5,00

**Exercice 4 : Etude du spectromètre à prisme**

Le spectromètre utilise les propriétés dispersives d'un prisme en verre. Lorsqu'une lumière polychromatique est dirigée vers l'une des faces d'un prisme, chaque radiation est déviée d'un angle qui dépend de l'indice et donc de la longueur d'onde dans le vide  $\lambda$ .

On place sur le trajet de la lumière un filtre qui ne laisse passer que la radiation de longueur d'onde 400 nm et on l'envoie vers le prisme réalisé avec un verre sous une incidence  $i_1 = 45,0^\circ$

**Document 1 : Variation de l'indice d'un verre en fonction de la longueur d'onde  $\lambda$** **Document 2 : Dispositif expérimental :****Document 3 : Loi de Snell- Descartes**

$$n_1 \cdot \sin(i_1) = n_2 \cdot \sin(i_2)$$

Milieu (1) : air d'indice :  $n_1 = 1,00$  quel que soit l.

Milieu (2) : verre.

 $i_1$  : angle d'incidence et  $i_2$  : angle de réfraction**Document 4 : Indice de réfraction**

$$n = \frac{c}{v}$$

avec  $v$  célérité de la lumière dans le milieu envisagé,  $n$  : indice de réfraction d'un milieu transparent,  $c$  : célérité de la lumière dans le vide  $3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$

**Question 1 :**

Quelle est la couleur de radiation utilisée ?



- violette
- vert
- rouge
- jaune

**Question 2 :**

Déterminer la vitesse de propagation de la radiation utilisé en m/s. Donner le résultat en écriture scientifique avec 2 chiffres significatifs.

$$v = \boxed{\phantom{000000}} \text{ m/s}$$

**Question 3 :**

La radiation subit une première réfraction en I sur la face AB du prisme. Déterminer l'angle de réfraction dans le prisme pour cette radiation. Donner le résultat avec 3 chiffres significatifs.

$$r = \boxed{\phantom{000}} ^\circ$$

**Question 4 :**

On utilise maintenant un filtre ne laissant passer que la radiation de longueurs d'onde 650 nm. Comment va varier l'angle de réfraction ?

il sera  plus grand que celui calculé à la question 2.

## Question 5




Pas encore répondu

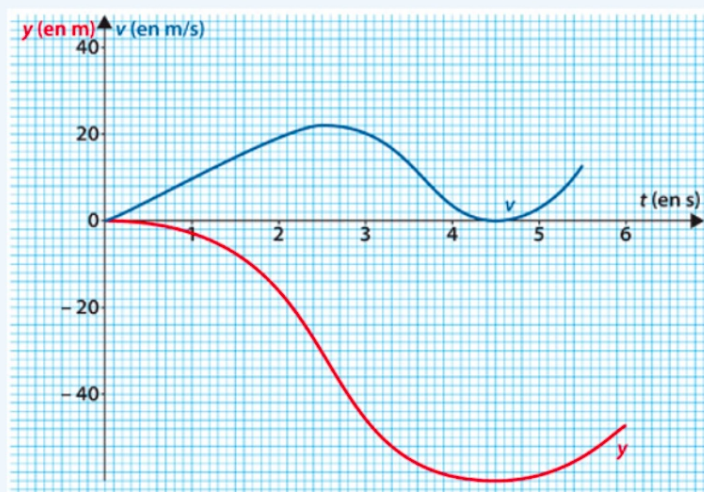
Noté sur 6,00

**Exercice 5 : Le saut à l'élastique**

Le saut à l'élastique est un loisir qui permet de ressentir des sensations fortes. Il consiste à sauter dans le « vide » à l'aide d'un élastique attaché aux chevilles. Ce saut peut se faire à partir d'un pont. Un saut en élastique se déroule en plusieurs phases qui sont décrites ci-dessous.

Dans tout l'exercice, on ne tiendra pas compte de la Poussée d'Archimède ni de forces de frottement.

1 <sup>re</sup> phase	2 <sup>e</sup> phase	3 <sup>e</sup> phase
		
Chute libre, l'élastique n'est pas tendu.	L'élastique commence à se tendre, le sauteur ralentit. Lorsque l'élastique est complètement étiré, le sauteur s'arrête.	L'élastique se contracte, le sauteur remonte en reprenant de la vitesse puis en ralentissant à nouveau.

**Évolutions dans le temps de la vitesse et de l'ordonnée du sauteur****Question 1 :**

Combien de temps dure la première phase ? Donner la réponse au dixième près.

$$t = \boxed{\phantom{00}} \text{ s}$$

**Question 2 :**

Lors de la première phase, combien de forces sont mises en jeu ?

$$\text{Nombre de forces : } \boxed{\phantom{00}} .$$

**Question 3 :**

Comment qualifie-t-on le mouvement lors de la 1<sup>ère</sup> phase ?

- uniforme  
 accéléré  
 ralenti

**Question 4 :**

Quelle est la valeur de l'ordonnée  $y$  du sauteur lorsque l'élastique est tendu au maximum ? Donner la réponse à l'unité près.

$$L = \boxed{\phantom{00}} \text{ m}$$

**Question 5 :**

Lors de la phase 2, lorsque le sauteur ralentit, on peut dire que :

- Le poids est inférieur à la tension du fil
- Le poids est supérieur à la tension du fil
- Les forces se compensent

**Question 6 :**

Quelle est l'altitude  $y$  du sauteur au moment où il atteint sa vitesse maximale ?

$$y = \boxed{\phantom{00}} \text{ m}$$

**Question 7 :**

Sachant que l'accélération du sauteur se calcule comme la variation de vitesse par unité de temps et que pour un mouvement uniformément accéléré  $v = a \times t$ , déterminer la valeur de son accélération  $a$  entre les instants  $t = 0 \text{ s}$  et  $t = 2 \text{ s}$ .

$$a = \boxed{\phantom{00}} \text{ m.s}^{-2}$$

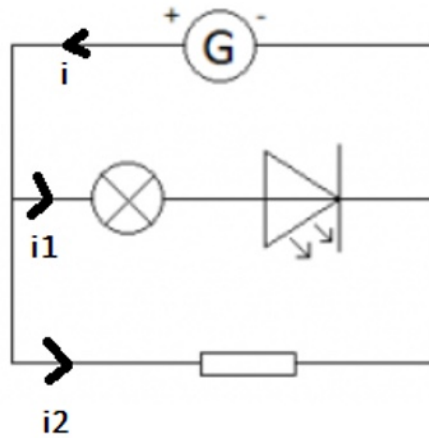
Question **6**

Pas encore répondu

Noté sur 5,00

**Exercice 6 : Etude d'un circuit électrique**

On considère le circuit suivant constitué d'un générateur, d'une lampe, d'une résistance et d'une diode électroluminescente.

**Données :**

$$i = 2,1\text{A}$$

$$i_1 = 800\text{mA}$$

$$R = 9\ \Omega$$

$$U_{\text{DEL}} = 2,4\ \text{V}$$

**Question 1 :**

Comment qualifie-t-on ce circuit ?

- circuit en dérivation
- circuit en série

**Question 2 :**

Quel est le nom de l'appareil qui permet de mesurer la tension dans une circuit ? (1mot)

**Question 3 :**

Déterminer la tension aux bornes de la résistance. Donner le résultat au dixième près.

$$U_R = \boxed{\phantom{00}}\ \text{V}$$

**Question 4 :**

Déterminer la tension aux bornes de la lampe. Donner le résultat au dixième près.

$$U_L = \boxed{\phantom{00}}\ \text{V}$$

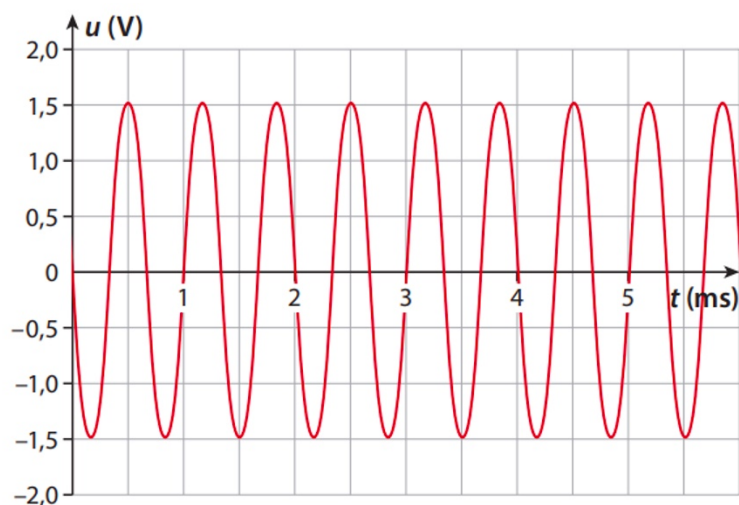
## Question 7

Pas encore répondu

Noté sur 5,00

**Exercice 7 : Etude d'un son**

Théo a enregistré un signal sonore dont la représentation temporelle est donnée ci-dessous.



Calcul de la période effectué par 8 groupes d'élèves

Groupe	1	2	3	4	5	6	7	8
T(en ms)	0,68	0,72	0,61	0,68	0,67	0,68	0,63	0,67

**Mesure des incertitudes**

Un ou des opérateur(s) répétant  $N$  fois la mesure d'une grandeur  $X$  trouve des valeurs différentes, en raison de sources d'erreurs (conditions de l'expérience, précision des appareils de mesure, erreurs du manipulateur...). Les résultats de la mesure peuvent être représentés par un histogramme, son étendue permet d'évaluer la dispersion des mesures.

La meilleure estimation de la grandeur mesurée est la moyenne des  $N$  mesures :  $X_{\text{mes}} = \bar{X}$ .

L'incertitude  $u(X)$  est égale à l'écart-type expérimental des  $N$  mesures :  $u(X) = \frac{S_{\text{exp}}}{\sqrt{N}}$ .

**Question 1 :**

A partir des valeurs calculées par les élèves, déterminer la valeur moyenne de la période.

$$T = \boxed{\phantom{000}} \text{ ms}$$

**Question 2 :**

Déterminer la valeur de l'incertitude sur la mesure de la période.

$$T = \boxed{\phantom{000}} \text{ ms}$$

**Question 3 :**

Calculer la fréquence du signal sonore.

$$f = \boxed{\phantom{000}} \text{ Hz}$$

**Question 4 :**Théo peut-il entendre ce signal sonore ?

**Question 5 :**

Le niveau d'intensité sonore du signal enregistré par Théo est  $L = 70$  dB. Si l'on multiplie par 4 le nombre de hauts parleurs diffusant ce signal, quelle sera alors la valeur du niveau sonore mesuré :

$$L' = \boxed{\phantom{000}} \text{ dB}$$

Question **8**

Pas encore répondu

Noté sur 9,00

**Questions sur la Conférence du 23 novembre 2022****Question 1 :**

Dans quelle ville la COP 21 de 2015 a-t-elle eu lieu ?

**Question 2 :**

Parmi les objets suivants, quels sont ceux qui permettent de stocker de l'énergie ?

- alternateur
- barrage
- pile
- supercondensateur
- éolienne
- accumulateur

**Question 3 :**

En quelle année, la Jamais Contente, une voiture électrique conçue et pilotée par le belge Camille Jénatzy, fut-elle la première automobile à franchir le cap des 100 kilomètres/heure, sur la plaine d'Achères, dans les Yvelines ?

**Question 4 :**

Par quel scientifique, en 1799, fut réalisée la première pile électrique ?

**Question 5 :**

Quelle réaction chimique a lieu à l'anode d'une pile ?

**Question 6 :**

Pourquoi a-t-on arrêté les batteries lithium-métal ?

**Question 7 :**Le fonctionnement de batteries à ions lithium est basé sur des mécanismes d'insertion/désinsertion des cations alcalins ( $\text{Li}^+$ / $\text{Na}^+$ ) au sein d'une structure cristalline. Comment se nomme ce mécanisme ?

il s'agit de l'effet :

**Question 8 :**

En quelle année, l'Américain John Goodenough, le Britannique Stanley Whittingham et le Japonais Akira Yoshino ont reçu un prix Nobel pour l'invention des batteries au lithium-ion ?

**Question 9 :**

Quel professeur-chercheur Nancéien contribua largement au développement de la batterie Li-ion qui a valu un prix Nobel à ses inventeurs ?

**Question 10 :**

Quel élément stratégique, très abondant dans la nature et qui répond au développement durable, peut remplacer le lithium ?  
Donner le symbole chimique uniquement.

[◀ QCM de présélection - Chimie - EOES 2024 \(caché\)](#)

Aller à...

[QCM de présélection - Physique - EOES 2024 \(caché\) ▶](#)