

Tâches proposées dans la version d'expérimentation de *SimulaSON*

- Public visé : élèves de seconde n'ayant pas encore reçu de formation sur le son ou en cours de formation
- Les tâches seront formulées en langage naturel seulement.
- Les réponses doivent être produites sur papier libre, pas obligatoirement en langage naturel.
- Estimation du temps total de résolution : environ 4h.

Utilisation des fenêtres "graphe", "vibration", "écouter", "paramètres".

N°	Énoncé	fenêtres disponibles	Indications sur les savoirs en jeu	type ¹
Sensation sonore et paramètres du modèle				
1a	Comparer la fréquence des vibrations représentées par les points indiqués sur le graphe. On propose de comparer deux par deux : comparaison A et B comparaison A et D comparaison A et C	VALEURS ajouts sur GRAPHE	<ul style="list-style-type: none"> • lecture et compréhension de la signification du graphe • distinction points et vibration 	S
1b	Comparer l'amplitude des vibrations représentées par les points indiqués sur le graphe. On propose de comparer deux par deux : comparaison A et B comparaison A et D comparaison A et C	VALEURS ajouts sur GAPHE	<ul style="list-style-type: none"> • lecture et compréhension de la signification du graphe • distinction points et vibration observable 	S
Compréhension de la signification du graphe				
2a	"Quand la fréquence augmente, comment évolue le mouvement d'aller-retour ?"	VIBRATION	<ul style="list-style-type: none"> • la fréquence, élément du modèle (vibration) liée à un paramètre perceptif (hauteur du son) • relation entre (M-CEm) et CE(son) 	S
2b	"Quand l'amplitude augmente, comment évolue la mouvement d'aller-retour ?"	VIBRATION	<ul style="list-style-type: none"> • l'amplitude, élément du modèle (vibration) liée à un paramètre perceptif (hauteur du son) • relation entre (M-CEm) et CE(son) 	S
Vibration et paramètres du modèle				
3a	"Quand la fréquence augmente, qu'est-ce qui change au niveau du son que vous entendez ?"	SON	<ul style="list-style-type: none"> • test que la description "naturelle", au niveau lexical et sémantique • manipulation du graphe 	S
3b	"Quand l'amplitude augmente, qu'est-ce qui change au niveau du son que vous entendez?"	SON	<ul style="list-style-type: none"> • test que la description "naturelle", au niveau lexical et sémantique • manipulation du graphe 	S
4	Générer la vibration correspondant au point A sur le graphe. Calculer la fréquence de la vibration (nombre d'aller-retours en 1 seconde). Puis, une fois que vous avez noté la valeur de la fréquence, cliquez sur le bouton « vérifier » pour obtenir la valeur indiquée par le logiciel. Comparer les deux valeurs sur votre feuille.	Ajout sur GRAPHE VIBRATION CHRONO VALEURS		C
Aigu/grave - fréquence et fort/faible - amplitude				
5a	On souhaite comparer les sons correspondants aux points A, B, C, D, du point de vue de leur caractère aigu ou grave. Compléter à l'aide de "plus aigu", "plus grave", "aussi aigu" ou "aussi grave". A est ... que B / C est ... que B A est ... que D / C est ... que D A est ... que C / C est ... que A Lorsque vous avez répondu, cliquez sur « vérifier » pour pouvoir écouter les sons correspondants. Notez sur votre feuille les cas où votre prédiction est bonne et les cas où votre prédiction est mauvaise. Répondez à nouveau si votre précision a été mauvaise.	SON ajouts sur GAPHE	<ul style="list-style-type: none"> • Besoin d'écouter ? • Relation fréquence - hauteur 	C
5b	On souhaite toujours comparer les sons correspondants aux points A, B, C, D, du point de vue de leur caractère fort ou faible. Compléter à l'aide de "plus fort", "plus faible", "aussi fort" ou "aussi faible". A est ... que B / C est ... que B A est ... que D / C est ... que D A est ... que C / C est ... que A Lorsque vous avez répondu, cliquez sur « vérifier » pour pouvoir écouter les sons correspondants. Notez sur votre feuille les cas où votre prédiction est bonne et les cas où votre prédiction est mauvaise. Répondez à nouveau si votre précision a été mauvaise.	SON ajouts sur GAPHE	<ul style="list-style-type: none"> • Besoin d'écouter ? • Relation amplitude - niveau sonore 	C

¹ S : "sémiotique" ; C : "contingente" ; T : "transfert" (lorsqu'il y a demande de transfert ou lorsqu'il peut *a priori* être fait spontanément).

Utilisation de la fenêtre "microscopique"

N°	énoncé	fenêtres disponibles	type
Familiarisation avec le modèle, utilisation et interprétation de la fonction "voir une particule particulière"			
6	<i>Dans le milieu sonore, est-ce que les particules se déplacent à travers le tuyau, de gauche à droite ? (N'hésitez pas à faire varier la fréquence et l'amplitude). Lorsque vous avez répondu, cliquez sur « vérifier » pour pouvoir observer une particule ou un ensemble de particules et notez sur votre feuille si ce que vous observez est en accord avec ce que vous avez prédit.</i>	MICROSC	C
mouvement de la source et mouvement d'une particule (Distribution du modèle microscopique)			
7	<i>Visualisez la vibration dont les paramètres sont fréquence = 0,5 Hz amplitude = 1,3 cm a) Mesurer la fréquence de vibration d'une particule dans le gaz simulé b) La fréquence de vibration est-elle la même pour toutes les particules ?</i>	CHRONO VALEURS MICROSC	C
8	<i>a) Si maintenant la fréquence est 0,9 Hz, quelle est la fréquence de vibration d'une particule ? b) Expliquez pourquoi la fréquence de vibration d'une particule est liée de cette façon à la fréquence de vibration de la source ?</i>	CHRONO VIBRATION MICROSC	C
Nature de la propagation et vitesse			
9	<i>En physique, on parle de la vitesse de propagation "du son". Essayez de préciser ce qui se propage effectivement ?</i>	MICROSC VIBRATION	C-T
10	<i>La vitesse de propagation du son dépend-elle de la fréquence ? La vitesse de propagation du son dépend-elle de l'amplitude ?</i>	MICROSC VIBRATION VALEURS	C-T
11	<i>Calculer de façon approximative la vitesse de propagation du son dans le milieu simulé. Lorsque vous avez répondu, cliquez sur "vérifier" pour comparer la valeur trouvée à la valeur indiquée par le logiciel.</i>	MICROSC	C
tâches appelant clairement transfert			
12	<i>Si un son devient plus fort, est-ce qu'il va plus vite ? Justifiez</i>	Toutes	T
13	<i>Si on met la flamme d'une bougie devant un haut-parleur qu'est-ce qu'il va se passer ?</i>		T
Longueur d'onde			
14	<i>Générer la vibration dont les paramètres sont fréquence = 0,7 Hz amplitude = 1,2 cm Que représente la distance indiquée par le paramètre "longueur d'onde" ?</i>	MICROSC VIBRATION VALEURS ajouts sur GRAPHE	C
15	<i>Quel est le temps nécessaire pour qu'une zone comprimée parcourt la distance égale à une longueur d'onde ? Comparer ce temps et la période de vibration pour un son donné.</i>	MICROSC VIBRATION VALEURS	C
16	<i>Peut-on expliquer grâce à la simulation pourquoi on entend un son moins fort quand on recule ?</i>		T
17	<i>Au fur et à mesure qu'un son se propage, est-ce qu'il ralentit, est-ce qu'il accélère ou est-ce qu'il garde toujours la même vitesse ?</i>		T

Utilisation de la fenêtre "capteurs et écran"
(toutes les fenêtres sont disponibles)

N°	énoncé	type
Sur l'oreille		
18	<p>Lorsqu'on entend un son émis par un haut-parleur, le tympan de l'oreille bouge. En utilisant ce que vous savez maintenant sur la propagation du son :</p> <p>a) Expliquez ce qui le fait bouger.</p> <p>b) Expliquez comment son mouvement peut dépendre du son entendu, et donner les modifications du mouvement du tympan quand le son devient plus fort et quand le son devient plus aigu.</p>	T
Liens entre capteurs et microphones (présence simultanée de matériel)		
19	Comment évolue le signal fourni par un capteur quand l'air situé à son niveau se comprime.	C
20	Si on observe maintenant le signal fourni par un microphone recevant un son émis par un haut-parleur, quelle(s) différence(s) va-t-on voir entre ce qu'on observe sur l'oscilloscope et ce qu'on observe sur l'écran de la simulation ? Vérifiez en faisant l'expérience (demander de l'aide) et interprétez la différence.	T
21	<p>Fonctionnement simplifié du microphone.</p> <p>Pour pouvoir rendre compte de l'état de l'air, le micro est constitué, comme le tympan, d'une membrane qui se déplace en fonction de l'état de l'air :</p> <ul style="list-style-type: none"> - si l'air est comprimée, la membrane est enfoncée vers l'intérieur du micro. - si l'air est dilatée, la membrane est déplacée vers l'extérieur du micro. <p>Le signal électrique fourni par le micro est proportionnel au déplacement de la membrane.</p> <p>Si la membrane du haut-parleur vibre avec une fréquence qu'on appelle f, et avec une amplitude qu'on appelle a, prévoyez :</p> <ul style="list-style-type: none"> - si la fréquence de vibration de la membrane du micro sera supérieure, égale ou inférieure à f - si son amplitude sera supérieure, égale ou inférieure à a. <p>Justifiez vos prédictions.</p>	T
22	Si on mesure maintenant avec deux micros qui ne sont pas situés au même endroit, que va-t-on observer sur l'écran de l'oscilloscope ? (Faites un schéma si nécessaire). Faites une prédiction en vous aidant éventuellement des capteurs de la simulation puis vérifiez en faisant l'expérience.	T
23	Pourquoi les courbes fournies par deux micros placés à des endroits différents ne sont-elles pas forcément superposées ?	T
Détermination de la longueur d'onde		
24	On rappelle que la longueur d'onde est la distance entre deux zones comprimées consécutives. Le haut-parleur vibre maintenant avec une fréquence égale à 5000 Hz. On veut connaître la longueur d'onde du son émis par le haut-parleur avec le matériel et les moyens dont vous disposez (on peut déplacer les deux micros). Trouvez une méthode et donnez la valeur de cette longueur d'onde.	T
25	Trouvez une méthode pour déterminer la valeur de la vitesse du son qui est émis par le haut-parleur et qui se propage dans l'air.	T