



Chapitre 2

Signaux sonores périodiques

Document professeur

Activité 1 : les journaux périodiques (activité d'introduction à faire à la maison)

Définition d'un phénomène périodique

TEXTE DE L'ACTIVITÉ

Il existe plusieurs types de journaux ou revues que l'on appelle quotidien, hebdomadaire, mensuel.

1. On appelle ces journaux, des périodiques. Expliquer pourquoi.
2. Donner des exemples de phénomènes périodiques dans la vie courante.

DUREE:15 min

TYPE D'ACTIVITÉ

Activité d'introduction donnée à faire à la maison et corrigée en classe entière.

CAPACITÉS TRAVAILLÉES

Aucune, mise en place ou rappel sur les phénomènes périodiques.

SAVOIR EN JEU

Aucun

DU CÔTÉ DES ÉLÈVES

Cette activité est une introduction des phénomènes périodiques dans la vie quotidienne. Outre la correction cette activité doit permettre des échanges entre les élèves autour des exemples de phénomènes périodiques et des conceptions des élèves.

CÔTÉ PRATIQUE

Aucun matériel.

Activité 2 : A la recherche de mouvements périodiques.

Repérer un mouvement périodique

DUREE : 20 min si activité donnée à faire à la maison ou 30 min.

TEXTE DE L'ACTIVITÉ

Lire le texte extrait du modèle ci-dessous

Un phénomène est périodique s'il est constitué d'un cycle qui se reproduit identique à lui-même au bout d'une durée constante. La période, souvent notée T , d'un phénomène périodique est la durée du cycle. Elle est aussi la durée la plus courte au bout de laquelle le phénomène se répète identique à lui-même.

Parmi les quatre mouvements ci-dessous, **un seul est périodique**.

1. Indiquer le seul mouvement périodique.

Un coureur à pied qui parcourt 10 km en faisant des tours sur une piste de 400 m.	Un pendule oublié oscille. (comme une balançoire que l'on a abandonnée en cours de jeu).	Une balle de ping pong rebondit sur le sol (après être tombée)	Les pales d'un ventilateur en fonctionnement tournent.
---	--	--	--



<input type="radio"/> Périodique	<input type="radio"/> Périodique	<input type="radio"/> Périodique	<input type="radio"/> Périodique
<input type="radio"/> Non périodique			

2. Identifier le cycle et la période du phénomène périodique.

Lire les premier et deuxième paragraphes du modèle.

TYPE D'ACTIVITÉ

Activité à faire en classe ou au début de la séance expérimentale avec l'activité n°3 de ce chapitre. On peut aussi la donner à faire à la maison et la corriger en classe.

CAPACITÉS TRAVAILLÉES

Relier les observables avec le modèle pour identifier un phénomène périodique.

SAVOIR EN JEU

Phénomène périodique, cycle, période.

DU CÔTÉ DES ÉLÈVES

Cette activité doit permettre une réflexion des élèves sur la notion de phénomène périodiques mais aussi des échanges entre les élèves.

CÔTÉ PRATIQUE

Aucun matériel

Cette activité peut être faite en classe entière.

Activité 3 : Période et fréquence des vibrations de la membrane d'un haut-parleur

Détermination de la période et de la fréquence d'un phénomène périodique.

DUREE : 45 min avec 10 minutes d'institutionnalisation.

TEXTE DE L'ACTIVITÉ

Matériel à disposition :

Un haut-parleur branché sur un générateur électrique basse fréquence (GBF)

Un Chronomètre

Lire le troisième paragraphe du modèle

1. Proposer un protocole permettant de mesurer la période T et la fréquence f du haut-parleur et le réaliser.
2. Comparer la valeur de la fréquence obtenue à celle affichée sur le GBF.
3. Proposer une relation mathématique entre la fréquence et la période

Lire le quatrième paragraphe du modèle.

TYPE D'ACTIVITÉ

Activité expérimentale mais qui ne dure pas la totalité de la séance, on pourra faire l'activité 2 ou l'activité 4 dans cette même séance.

CAPACITÉS TRAVAILLÉES

Proposer et réaliser une manipulation pour mesurer la période ou la fréquence d'un phénomène périodique
Relier les définitions du modèle et les observations pour déterminer la fréquence et la période d'un phénomène périodique.

SAVOIR EN JEU

Période, fréquence, relation entre ces deux grandeurs.

DU CÔTÉ DES ÉLÈVES

Les élèves proposent le protocole et le font vérifier par le professeur. Toutes les démarches sont possibles mais on doit bien stipuler que la mesure doit être précise (mesure de plusieurs cycles).

Les élèves peuvent mesurer la durée d'un ou plusieurs allers retour pour évaluer la période de l'oscillation mais ils peuvent aussi mesurer le nombre d'oscillations dans pour une certaine durée pour obtenir la fréquence.

CÔTÉ PRATIQUE

Les élèves disposent d'un générateur déjà branché sur le haut-parleur. Le GBF est réglé sur une tension sinusoïdale de fréquence égale à quelques hertz pour que l'oscillation soit visible et mesurable par les élèves (par exemple 2 Hz).

Activité 4 : Représenter et analyser des phénomènes périodiques

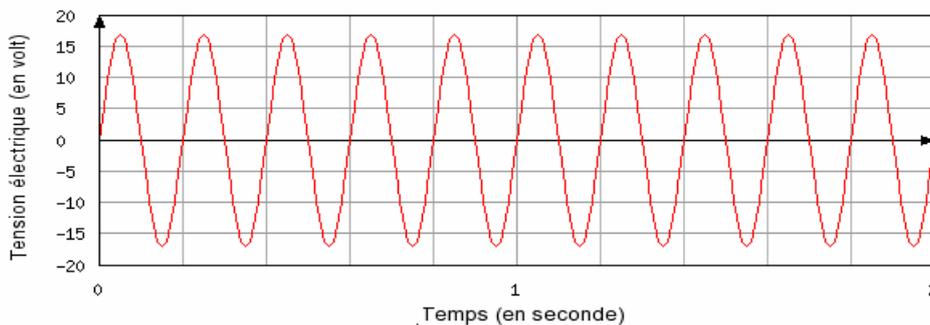
Mesure de la période et calcul de la fréquence sur un enregistrement

DUREE : 30 min

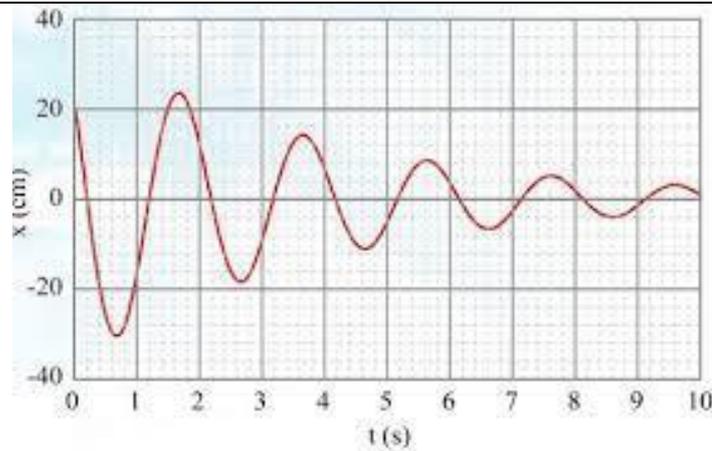
TEXTE DE L'ACTIVITÉ

On donne les trois graphes suivants :

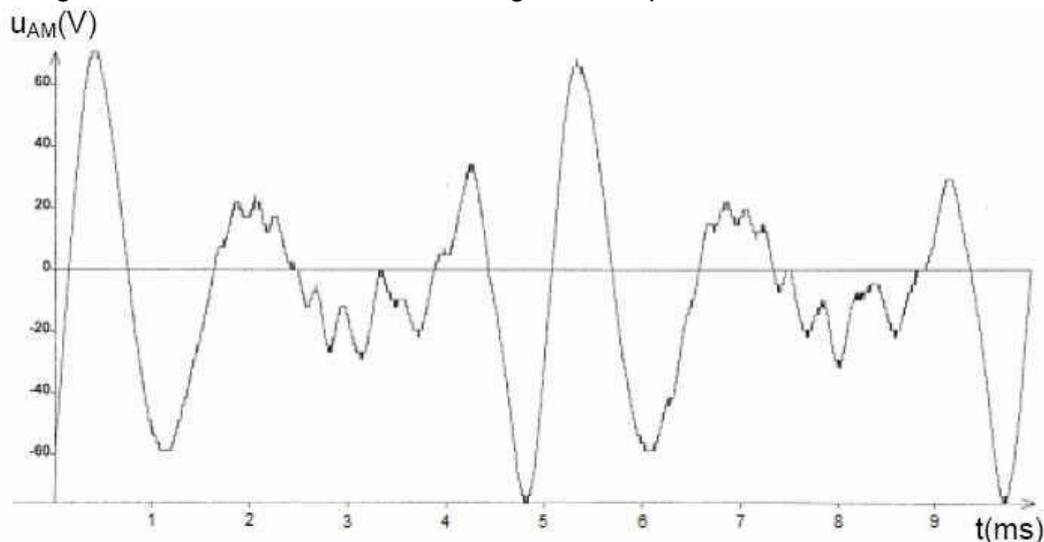
Graph 1: évolution d'une tension électrique au cours du temps



Graph 2 : oscillation d'un ressort



Graph 3 : enregistrement d'un son à l'aide d'un logiciel d'acquisition.



En cas de besoin, vous pouvez relire le modèle.

1. Parmi les trois graphes ci-dessus, quels sont ceux qui correspondent à un phénomène périodique ?
2. Pour le ou les phénomènes périodiques répondre aux questions suivantes :
 - a. Quelle est la grandeur physique portée sur l'axe des ordonnées ? son unité ?
 - b. Quelle est la grandeur physique portée sur l'axe des abscisses ? son unité ?
 - c. De ces deux grandeurs : fréquence ou période quelle est celle qui est directement mesurable sur cet enregistrement ? Justifier.
 - d. Mesurer la grandeur identifiée à la question précédente.
 - e. Calculer l'autre grandeur associée : fréquence ou période.

TYPE D'ACTIVITÉ

Activité documentaire qui peut être mise en place en TP ou en classe entière.

CAPACITÉS TRAVAILLÉES

Reconnaître un enregistrement périodique

Mesurer une période sur un enregistrement.

Faire un calcul littéral et numérique en utilisant la relation mathématique entre la fréquence et la période.

SAVOIR EN JEU

Période, fréquence, relation entre ces deux grandeurs.

Convertir des millisecondes en seconde.

DU CÔTÉ DES ÉLÈVES

Les élèves disposent du modèle sans le dernier paragraphe.



Après avoir reconnu les phénomènes périodiques, ils doivent associer l'axe horizontal à la grandeur période. Ils doivent ensuite mesurer la période sur les enregistrements 1 et 3. Puis, on attend le calcul de chaque fréquence en veillant aux unités (enregistrement 3).

CÔTÉ PRATIQUE

Étant donné l'enchaînement des activités expérimentales 3 et 5, il est possible de prendre du temps pour faire des exercices sur ce chapitre après cette activité et/ou une évaluation. Cette activité peut aussi donner lieu à un travail par groupe de 3 ou 4.

Activité 5 : Mais quelle est cette note ?

Détermination de la période et de la fréquence d'un signal sonore

DUREE : 45 minutes

TEXTE DE L'ACTIVITÉ

Selon vous, le son est-il un phénomène périodique ?

VRAI

FAUX

On a vu à l'activité 3 qu'un haut parleur produit une vibration périodique, en quoi cette information vous permet-elle de corriger votre réponse ci-dessus.

Matériel :

Diapason sur caisse de résonance

Un microphone branché sur une platine d'acquisition (ou sur la carte son de l'ordinateur) et le logiciel Audacity.

Proposer un protocole pour réaliser l'acquisition du son émis par un diapason. On pourra s'aider de la fiche méthode du logiciel.

Réaliser l'acquisition.

Questions :

1. Le signal obtenu est-il périodique ? Corriger si nécessaire l'hypothèse que vous avez donnée au début de l'activité.
2. De ces deux grandeurs : fréquence ou période quelle est celle qui est directement mesurable sur cet enregistrement ? Justifier
3. La mesurer.
4. En déduire la fréquence ou la période du son émis par le diapason. Donner la fréquence en hertz.
5. On donne ci-dessous les fréquences des notes de la troisième octave de la gamme tempérée.

Note jouée	Do ₃	Ré ₃	Mi ₃	Fa ₃	Sol ₃	La ₃	Si ₃
Fréquence (Hz)	261,6	293,7	329,6	349,2	392,0	440,0	493,9

Identifier la note jouée.

Lire le dernier paragraphe du modèle.

REMARQUE :

L'activité comporte deux titres contextualisés, nous avons fait le choix de considérer le son comme nécessairement un phénomène périodique au contraire d'un bruit. Mais si ce choix ne convient pas au professeur, il peut utiliser l'autre titre proposé et supprimer les premières questions.

TYPE D'ACTIVITÉ

Activité expérimentale

CAPACITÉS TRAVAILLÉES

Reconnaître un phénomène périodique

Mesurer une période

Faire un calcul littéral et numérique en utilisant la relation mathématique entre la fréquence et la période.

SAVOIR EN JEU

Période, fréquence, relation entre ces deux grandeurs.

Identifier le son comme un phénomène périodique.

Son comme phénomène périodique.

DU CÔTÉ DES ÉLÈVES

Les élèves réalisent une acquisition d'un son, ils doivent disposer d'une fiche méthode pour le logiciel utilisé. L'objectif n'est pas de réaliser les branchements mais de réaliser une acquisition d'un son. Ce son devra être traité pour mesurer la période (peut être à l'aide d'un autre logiciel). Cette activité doit aussi permettre aux élèves de comprendre que les sons sont des phénomènes périodiques.

CÔTÉ PRATIQUE

A l'arrivée des élèves, les microphones sont branchés sur l'ordinateur ou la carte d'acquisition. Différents logiciels sont possibles : audacity, regressi (regavi), Latis pour réaliser l'acquisition.

Cette activité est réalisée en début de TP puis l'activité n°1 du chapitre 3 est commencée sur les 45 minutes restantes.

Pour les plus rapides, on pourra présenter les octaves ou réaliser une autre acquisition avec un note différente ou un instrument de musique (flûte par exemple).