



Co-funded by
the European Union



Financé par l'Union européenne. Les points de vue et opinions exprimés n'engagent toutefois que leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne peuvent en être tenus responsables.

STEAME ACADEMY
FACILITATION DE L'ENSEIGNEMENT PLAN D'APPRENTISSAGE ET DE CRÉATIVITÉ
(PLAN L&C) - NIVEAU 1 ÉLÈVES-ENSEIGNANTS : Les ondes dans notre vie : des rayons X aux ondes de circulation

S

T

Eng

A

M

Ent



1. Vue d'ensemble

Titre			
Question ou sujet moteur	<i>Les ondes dans notre vie : des rayons X aux ondes de circulation</i>		
Âges, grades, ...	15-18	Sélection du niveau scolaire de la 9e à la 12e année	
Durée, chronologie, activités	<i>24 heures d'apprentissage</i>	<i>24 leçons de 45 minutes</i>	<i>Nombre d'activités : 10</i>
Alignement du programme d'études			
Contributeurs, Partenaires			
Résumé - Synopsis	<i>Les élèves découvrent sous quelles formes les ondes apparaissent dans notre vie quotidienne. Ils étudient théoriquement et expérimentalement les caractéristiques des ondes (forme d'onde, fréquence, longueur d'onde) et apprennent comment ces caractéristiques agissent sur l'énergie transportée par une onde. Ils explorent l'impact des vagues sur la vie quotidienne et la santé humaine. Les étudiants étudient les ondes de manière théorique et expérimentale. En physique, ils réalisent des expériences sur les caractéristiques des ondes et en mathématiques, ils étudient ces caractéristiques de manière théorique. En génie mécanique, ils construisent des appareils qui produisent des ondes à la surface de l'eau et en musique, ils étudient les caractéristiques des ondes sonores en relation avec les notes. En informatique, ils étudient les simulations d'ondes et en biologie, ils identifient les effets des ondes sur le corps humain.</i>		

2. Cadre de la STEAME ACADEMY*

Coopération des enseignants	<i>Enseignant 1 : Professeur de physique</i> <i>Enseignant 2 : Professeur de mathématiques</i> <i>Enseignant 3 : Professeur de technologie</i> <i>Enseignant 4 : Professeur d'informatique</i> <i>Enseignant 5 : Professeur de biologie</i> <i>Enseignant 6 : Professeur de musique</i>
Organisation STEAME in Life (SiL)	<i>Les vagues sont partout dans nos vies. Il y a de fréquents débats publics et controverses sur la dangerosité de certaines formes d'ondes (par exemple, le rayonnement électromagnétique des téléphones portables). Les élèves devraient être en mesure de reconnaître les utilisations bénéfiques des vagues dans nos vies, mais aussi les dangers potentiels d'une surexposition à certaines formes de vagues.</i>
Formulation du plan d'action	<i>Référence aux étapes et aux étapes du cadre de la STEAME ACADEMY pour l'apprentissage STEAME par projet (formulation du plan d'action)</i>

* en cours d'élaboration, les derniers éléments du cadre

3. Objectifs et méthodologies

Buts et objectifs d'apprentissage	<i>Les élèves doivent être capables</i> <ol style="list-style-type: none"><i>Concevoir des investigations expérimentales pour contrôler les variables.</i><i>Comprendre les quantités physiques caractéristiques des vagues.</i><i>Formulez l'équation mathématique qui décrit une onde.</i><i>Comprendre que l'onde est porteuse d'énergie et non de matière.</i><i>Comprendre que l'énergie de l'onde dépend de sa fréquence</i><i>Savoir, de manière théorique et expérimentale, comment ils vont étudier l'interférence de deux ondes.</i><i>Faire la distinction entre les ondes mécaniques et électromagnétiques.</i><i>Faire la distinction entre les ondes courantes et les ondes stationnaires.</i><i>Connaître le spectre électromagnétique et à quelle région appartiennent les différentes ondes électromagnétiques qui apparaissent dans notre vie quotidienne.</i><i>Etudier par des simulations la propagation des ondes et les phénomènes ondulatoires (diffraction et interférence).</i><i>Comprendre comment les ondes peuvent affecter le corps humain.</i>
-----------------------------------	---

	12. Pour évaluer des informations provenant d'Internet
Résultats d'apprentissage et résultats attendus	<i>Une affiche sur les ondes de la vie quotidienne, un bassin d'ondulation pour étudier l'interférence de deux ondes à la surface de l'eau, un générateur de vibrations, des « instruments de musique » construits par des étudiants. Présentations sur les différentes vagues étudiées par les élèves.</i>
Connaissances préalables et prérequis	<i>Fonctions trigonométriques, vitesse, oscillations, fréquence et période d'une oscillation.</i>
Motivation, méthodologie, stratégies, échafaudages	<i>Apprentissage contextuel, apprentissage par projet, expérimentation, enquête (apprentissage basé sur l'enquête), apprentissage basé sur la résolution de problèmes, processus de réflexion conceptuelle, débat et argumentation, coopération et collaboration, travail d'équipe.</i>

4. Préparation et moyens

Préparation, configuration de l'espace, conseils de dépannage	<i>L'enseignant principalement en charge du projet est le professeur de physique. En cours de physique, les élèves en séance plénière commencent par un remue-ménages sur la façon dont les ondes apparaissent dans la vie quotidienne. L'enseignant motive les élèves en leur demandant quel est l'effet de ces ondes sur la santé humaine (par exemple, dans quelle mesure est-il sain de dormir avec son téléphone portable sous son oreiller). Après cela, chaque groupe choisit une onde particulière de la vie quotidienne que le groupe étudiera plus avant (par exemple, les micro-ondes, les ondes radio, la lumière, les rayons X, le son). Les groupes sont invités à préparer une présentation sur la vague qu'ils choisissent. L'enseignant explique à la classe en quoi les autres enseignants vont les aider.</i>
Ressources, outils, matériel, pièces jointes, équipement	<i>Manuels scolaires de physique et de trigonométrie. Laboratoire de physique, Laboratoire de technologie, ressources sur le web sur les effets biologiques des rayonnements (par exemple https://www.nrc.gov/reading-rm/basic-ref/students/for-educators/09.pdf, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK597563/ https://paidi.com.cy/wp-content/uploads/2023/10/REF_Com-Position-SEPT23.pdf)</i>
Santé et sécurité	

5. Mise en œuvre

Activités pédagogiques, procédures, réflexions	Activité 1. Les vagues dans notre vie
	Un brainstorming sur les formes que les ondes apparaissent dans notre vie quotidienne. Le professeur de physique guide les élèves à la découverte de toutes ces formes (son, lumière, rayonnement infrarouge et ultraviolet, rayons

X, micro-ondes, ondes radio, ondes sismiques, ondes de circulation, ondes de football, ...). Les élèves décident en groupe du type d'onde qu'ils vont étudier plus en profondeur sur les effets sur la santé humaine.

Activité 2 : Mesurer la vitesse d'une impulsion dans un ressort slinky

Les élèves travaillent en groupes pour mesurer la vitesse d'une impulsion dans un ressort slinky. Ils étudient à partir de quelles caractéristiques de l'impulsion dépend la vitesse de l'impulsion.

Activité 3 : Mesurer les grandeurs physiques caractéristiques d'une onde

Les élèves travaillent en groupes pour mesurer les quantités physiques caractéristiques de l'onde. Ils utilisent à nouveau un ressort slinky et y produisent différentes ondes de différentes amplitudes, différentes fréquences et ils mesurent la longueur d'onde, la fréquence et la vitesse de l'onde en utilisant la technique d'analyse vidéo.

Activité 4 : Ondes harmoniques. Etude mathématique

Avec le soutien de l'enseignant de mathématiques, les élèves étudient l'équation des ondes harmoniques et comment les différentes caractéristiques de l'onde apparaissent dans cette équation. Ils étudient également l'addition de deux ondes (interférences) et le cas particulier des ondes stationnaires.

Activité 5 : Construire un réservoir à ondulation

Les étudiants en physique et en technologie construisent un bassin d'ondulation pour étudier la forme des ondes produites à la surface de l'eau et l'interférence de ces ondes.

Activité 6 : Fabrication d'un instrument de musique

Les étudiants étudient dans les cours de musique la façon dont les notes de musique sont produites par les instruments de musique. Chaque groupe choisit de construire un instrument de musique.

Activité 7 : Fabriquer un générateur de vibrations

Les étudiants en physique et en technologie construisent un générateur de vibrations pour étudier les ondes stationnaires dans une corde.

Activité 8 : Étudier les phénomènes ondulatoires

Les étudiants en laboratoire de physique étudient la diffraction et l'interférence des ondes (ondes sonores, ondes lumineuses (laser), micro-ondes, ondes d'eau)

Activité 9 : Recherche de preuves sur le Web

Le groupe d'étudiants effectue une recherche sur le Web sur les effets de la vague qu'ils choisissent sur la santé humaine. Par exemple, l'un des groupes recherchera les effets du rayonnement ultraviolet sur la santé humaine.

Activité 10 : Préparation d'une présentation et d'une affiche

Chaque groupe prépare une présentation sur le type d'ondes qu'il choisit au début, en se concentrant sur la façon dont ces ondes apparaissent dans la vie quotidienne et si elles sont nocives, comment nous pouvons nous en protéger.

	Les groupes construisent une affiche sur leurs découvertes, en mettant l'accent sur les méthodes de protection.
Évaluation - Évaluation	<i>Évaluation par les pairs des présentations et des posters. Processus d'évaluation formative et rubriques pour mesurer la capacité de l'étudiant à réaliser ce qui a été décrit dans les objectifs.</i>
Présentation - Reporting - Partage	<i>La classe prépare une présentation ou une affiche pour l'école afin d'informer tous les élèves de l'école sur les dangers des vagues. Publication sur le site de l'école.</i>
<i>Prolongations - Autres informations</i>	

Ressources pour l'élaboration du modèle de plan d'apprentissage et de créativité de STEAME ACADEMY

Dans le cas de l'apprentissage par le biais d'une activité basée sur un projet

STEAME ACADEMY Prototype/Guide pour l'Approche de l'Apprentissage et de la Créativité Formulation du plan d'action

Grandes étapes de l'approche d'apprentissage STEAME :

ÉTAPE I : Préparation par un ou plusieurs enseignants

1. Formuler des premières réflexions sur les secteurs/domaines thématiques à couvrir
2. S'engager dans le monde de l'environnement au sens large / travail / affaires / parents / société / environnement / éthique
3. Groupe d'âge cible des élèves - S'associer au programme officiel - Fixer des buts et des objectifs
4. Organisation des tâches des parties concernées - Désignation du coordinateur - Lieux de travail, etc.

ÉTAPE II : Formulation du plan d'action (étapes 1 à 18)

Préparation (par les enseignants)

1. Relation avec le monde réel – Réflexion
2. Incitation – Motivation
3. Formulation d'un problème (éventuellement par étapes ou phases) résultant de ce qui précède

Développement (par les élèves) – Orientation et évaluation (dans le 9-11, par les enseignants)

4. Création d'arrière-plan - Recherche / Collecte d'informations
5. Simplifiez le problème : configurez le problème avec un nombre limité d'exigences
6. Case Making - Designing - Identification des matériaux pour la construction / l'aménagement / la création
7. Construction - Flux de travail - Mise en œuvre des projets
8. Observation-Expérimentation - Conclusions initiales
9. Documentation - Recherche de domaines thématiques (domaines d'IA) liés au sujet étudié - Explication basée sur des théories existantes et/ou des résultats empiriques
10. Collecte des résultats / informations sur la base des points 7, 8, 9
11. Première présentation de groupe par les étudiants

Configuration et résultats (par les étudiants) – Orientation et évaluation (par les enseignants)

12. Configurer les modèles STEAME pour décrire / représenter / illustrer les résultats
13. Étudier les résultats en 9 et tirer des conclusions, en utilisant 12
14. Applications dans la vie quotidienne - Suggestions pour développer 9 (Entrepreneuriat - SIL days)

Évaluation (par les enseignants)

15. Examinez le problème et examinez-le dans des conditions plus exigeantes

Réalisation de projet (par les étudiants) – Orientation et évaluation (par les enseignants)

16. Répéter les étapes 5 à 11 avec les exigences supplémentaires ou nouvelles formulées à l'article 15
17. Investigation - Etudes de cas - Expansion - Nouvelles théories - Mise à l'épreuve de nouvelles conclusions
18. Présentation des conclusions - Tactiques de communication.

ÉTAPE III : STEAME ACADEMY Actions et coopération dans des projets créatifs pour les élèves

Titre du projet : _____

Brève description/aperçu des dispositions organisationnelles / responsabilités d'action

ÉTAPE	Activités/Étapes Enseignant 1(T1) Coopération avec T2 et l'orientation des étudiants	Activités / Étapes Par les étudiants Groupe:_____	Activités / Étapes Enseignant 2 (T2) Coopération avec T1 et Orientation des étudiants
Un	Préparation des étapes 1,2,3		Coopération à l'étape 3
B	Orientation à l'étape 9	4,5,6,7,8,9,10	Accompagnement du support à l'étape 9
C	Évaluation créative	11	Évaluation créative
D	Direction	12	Direction
E	Direction	13 (9+12)	Direction
F	Organisation (SIL) STEAME dans la vie	14 Rencontre avec des représentants d'entreprises	Organisation (SIL) STEAME dans la vie
G	Préparation de l'étape 15		Coopération à l'étape 15
H	Direction	16 (répétitions 5-11)	Conseils d'assistance
Je	Direction	17	Conseils d'assistance
K	Évaluation créative	18	Évaluation créative