



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) - ENSEIGNANTS DE SERVICE DE NIVEAU 2 :**  
**INDICE DE RÉFRACTION DISPARITION DE LA MAGIE**

**S T Eng A M Ent**



**1. Vue d'ensemble**

Titre	Indice de réfraction disparition de la magie		
Question ou sujet moteur	<i>Qu'est-ce que la réfraction ? Pourquoi cela diffère-t-il entre les différentes compositions de matériaux ? Qu'est-ce que l'indice de réfraction ?</i>		
Âges, grades, ...	16-18	K10-K12	
Durée, chronologie, activités	<i>Durée : 135 minutes de film</i>	<i>3 X 45 heures d'apprentissage</i>	<i>5 activités</i>
Alignement du programme d'études	<p><i>L'activité d'apprentissage s'aligne sur le programme de la plupart des pays de l'UE, sur la matière des sciences, et plus particulièrement sur la réfraction de l'indice, qui est le plus souvent abordée chez les 16-18 ans (K10-K12).</i></p> <p><i>Les étudiants seront démontrés avec l'effet du changement de réfraction de l'indice en insérant un tube de laboratoire dans un bol d'huile. Les élèves remarquent que le tube disparaît visuellement. On leur demande de travailler en équipe et d'explorer et de trouver pourquoi cela se produit, et à travers une courte présentation, de présenter le phénomène tel qu'ils l'ont compris en recueillant des informations en ligne. Ensuite, l'enseignant explique l'indice de réfraction, pourquoi il change en fonction du matériau ou du support, de l'effet visuel, etc. Enfin, les élèves sont invités à reproduire l'expérience en utilisant de l'eau plutôt que de l'huile, en observant le phénomène, en commentant les degrés de réfraction, etc.</i></p>		
Contributeurs, Partenaires			
Résumé - Synopsis			
Références, remerciements	scitech Australie ( <a href="https://www.scitech.org.au/experiment/disappearing-">https://www.scitech.org.au/experiment/disappearing-</a>		

[objects-refractive-index/#](#))

Société mondiale de la science

(<https://www.scienceworld.ca/resource/disappearing-glass/>)

Nathaniel Lasry, Collège John Abbott, Montréal Canada « La magie de l'optique : maintenant vous la voyez, maintenant vous ne la voyez pas »,

(<https://serc.carleton.edu/sp/compadre/demonstrations/examples/19252.html>)

UNIVERSITÉ du WISCONSIN–MADISON, Département de physique,  
(<https://www.physics.wisc.edu/outreach/wonders-of-physics-outreach-fellows/activities/index-of-refraction/>)

## 2. Cadre de la STEAME ACADEMY\*

### Coopération des enseignants

Dans la plupart des pays de l'UE, l'ingénierie est introduite par le biais de la technologie et/ou de la science. Par conséquent, la coopération de ces deux enseignants est implicite dans le cadre de cette activité.

La coopération est plus importante dans la phase de conception de cette activité, ce qui signifie que les deux enseignants de la matière répondent aux connaissances et aux compétences préalables pour mettre en œuvre l'activité individuellement, mais une coopération/collaboration est approuvée.

Les enseignants en poste doivent soutenir les enseignants stagiaires, en particulier dans les parties de l'activité où l'équipement de laboratoire est utilisé pour expérimenter la réfraction d'un article dans différents types de liquides.

### Organisation STEAME in Life (SiL)

Rencontre avec des représentants d'entreprise/Applications dans le monde réel  
Entrepreneuriat – STEAME in Life (SiL) Days

### Formulation du plan d'action

ÉTAPE I : L'activité comprend la coopération de deux enseignants ou plus, principalement le professeur de sciences, avec l'enseignant responsable de l'équipement de laboratoire de l'école, généralement un professeur de sciences ou de technologie. La coopération peut également être utile avec un professeur de mathématiques pour la phase 5 de l'activité.

ÉTAPE II : Toutes les étapes ont été prises en compte dans la formulation du plan d'action de l'activité d'apprentissage. La relation avec un problème de la vie réelle se produit à la fin, lorsque l'approche commune a été inversée et que l'enseignement par l'enseignant se situe dans les dernières phases des activités, car il commence par une expérience, et se poursuit avec un projet qui vise à expliquer les résultats de l'expérience, avant que l'enseignant ne présente les faits et les connaissances liés au sujet au centre de l'attention.

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

## 3. Objectifs et méthodologies

### Buts et objectifs d'apprentissage

L'activité vise à aider les élèves à comprendre l'indice de réfraction et comment et pourquoi il diffère entre différents matériaux. L'activité met l'accent sur

	l'interprétation et la compréhension de la science qui sous-tend l'effet visuel de la variation de la réfraction d'un objet passant d'un matériau à l'autre (p. ex., l'air à l'eau).
Résultats d'apprentissage et résultats attendus	<p>L'activité vise à atteindre les objectifs d'apprentissage suivants afin que les élèves, à la fin de leur formation, soient en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier l'effet de la variation de l'indice de réfraction entre air/eau/huile</li> <li>- Comprendre l'effet visuel dû à l'indice de réfraction différent entre les différents matériaux (eau/huile/air)</li> <li>- Comprendre le lien entre l'indice de réfraction et l'effet visuel observé</li> <li>- Être capable de reconstruire l'expérience pour tester une composition matérielle différente (eau)</li> </ul>
Connaissances préalables et prérequis	<p>Les élèves qui participent à cette activité doivent avoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- connaissances scientifiques de base (K7-K9)</li> <li>- été initié à la longueur d'onde et à la fréquence de la lumière lors de sa propagation</li> <li>- connaissances de base en géométrie (K7-K9)</li> </ul>
Motivation, méthodologie, stratégies, échafaudages	<p>Cette activité d'apprentissage utilise une approche basée sur un projet en incitant les élèves à travailler en équipe, à rechercher et à explorer des informations en ligne pour comprendre une expérience scientifique, présenter le phénomène de réfraction et expérimenter eux-mêmes l'effet visuel de la réfraction de l'eau.</p> <p>L'activité adopte un changement de la séquence habituelle des phases, englobant la présentation pédagogique de l'enseignant à la fin, à la suite de l'exploration et de l'expérimentation des élèves.</p> <p>De plus, l'activité s'inscrit dans une approche d'apprentissage expérimentale.</p> <p>Les élèves participent à l'activité à la fois en tant que classe entière et en équipe d'élèves travaillant sur leur projet.</p>

#### 4. Préparation et moyens

Préparation, configuration de l'espace, conseils de dépannage	<p><i>Procédures, espaces et préparation des matériaux</i></p> <p><i>Mise en classe, activité extérieure, laboratoire informatique, environnement hybride, etc.</i></p>
Ressources, outils, matériel, pièces jointes, équipement	<p><i>Sources pédagogiques et supports numériques avec les références connexes nécessaires à la mise en œuvre du plan d'apprentissage</i></p>

## 5. Mise en œuvre

### Activités pédagogiques, procédures, réflexions

#### Phase 1 (travail en classe) – 20 minutes

L'enseignant réalise l'expérience en suivant les instructions ci-dessous :

- Versez l'huile végétale dans le bol, suffisamment pour pouvoir y mettre le tube à essai.
- Placez le tube dans l'huile sans que l'huile ne remplisse le tube.
- Remplissez le tube d'huile et remettez-le dans le bol.
- Faites remarquer que le tube est presque invisible.

En raison de l'huile ayant un indice de réfraction similaire à celui du Pyrex, le tube semble disparaître car la réflexion de la lumière est la même (similaire) pour les deux matériaux.

L'enseignant mentionne que cela est dû à l'indice de réfraction du milieu et ne fournit aucune information supplémentaire aux élèves.

#### Phase 2 (travail d'équipe) – 20 minutes

Les élèves sont invités à travailler en équipes de 4 à 5 personnes pour rechercher leurs manuels de sciences et leurs informations en ligne, afin de comprendre ce qu'est un indice de réfraction, comment la réfraction de la lumière dépend de la composition matérielle du milieu qu'elle traverse, etc. Leur objectif est de développer une présentation de 5 minutes pour expliquer la science derrière la disparition du tube.

#### Phase 3 (travail d'équipe) – 35 minutes

##### Phase 3.1 – 15 minutes

Les élèves reçoivent les arcs, les tubes d'essai, les gants, de l'eau et de l'huile végétale pour reproduire l'expérience et être en mesure de faire leurs propres observations. Des lunettes de sécurité doivent être utilisées par les élèves pendant la réalisation de l'expérience.

##### Phase 3.2 – 20 minutes

À la suite de l'expérience en équipe, les élèves finalisent leurs projets.

#### Phase 4 (travail en classe) – 40 minutes

##### Phase 4.1 – 20 minutes

Toutes les équipes sont invitées à présenter leur projet et à expliquer le

	<p>phénomène de la réfraction.</p> <p>Phase 4.2 – 20 minutes</p> <p>L'enseignant présente le phénomène de réfraction et l'indice de réfraction.</p> <p>Phase 5 (travail individuel) – 20 minutes</p> <p>L'enseignant présente la façon de calculer l'indice de réflexion relatif d'un support optique et l'indice de réflexion absolu. On leur donnera la vitesse de la lumière dans différents milieux et la vitesse de la lumière dans le vide et on leur demandera de calculer l'indice de réfraction relatif entre différents milieux ainsi que l'indice de réfraction absolu de chacun des milieux donnés.</p>
Évaluation - Évaluation	<p>L'enseignant évalue le processus d'acquisition d'informations et de connaissances en travaillant dans de petits projets d'équipe, en observant les élèves en action et en présentant le résultat du projet. De plus, l'enseignant peut évaluer dans quelle mesure les élèves ont réussi à décrire et à comprendre le phénomène en se basant sur leur propre exploration avant que leur enseignant ne leur présente l'information.</p>
Présentation - Reporting - Partage	<p>À la fin de cette activité, chaque équipe d'étudiants aura élaboré une courte présentation expliquant la réfraction de la lumière et son fonctionnement. Les présentations des élèves peuvent être partagées avec leurs pairs et avec les parents, permettant ainsi la reconnaissance de leurs efforts et de leurs réalisations par leur entourage (école – famille).</p>
Prolongations - Autres informations	<p>L'enseignant peut demander aux élèves de faire des expériences à la maison et de remplir le tube d'eau au lieu d'huile et de laisser le tube vide (rempli d'air), puis d'expliquer pourquoi le tube n'a pas disparu comme il l'a fait en classe, lorsqu'il était rempli d'huile végétale. Leurs conclusions doivent être remises sous la forme d'une courte présentation comprenant les références et les sources qu'ils ont utilisées.</p>

**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	Activités / Étapes	Activités / Étapes
	Enseignant 1(T1) Coopération avec T2 et l'orientation des étudiants	<b>Par les étudiants</b> Groupe: _____	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