**Concours photo**

**Groupe de production de ressources**

**Académie :** Aix-Marseille

**Année scolaire :** 2016 - 2017

**Niveau :** 2nde

**Thème :** Le sport

**Type d’activité :** Problème d’évaluation[[1]](#footnote-1)

**Durée indicative :** 1 h

**Auteurs :** Carine Sanner, Éric Chapelet, Olivier Fraisse

**Extrait de programme :**

[**http://cache.media.education.gouv.fr/file/18/95/5/ensel512\_physique\_757955.pdf**](http://cache.media.education.gouv.fr/file/18/95/5/ensel512_physique_757955.pdf)

|  |  |
| --- | --- |
| **NOTIONS ET CONTENUS** | **COMPETENCES ATTENDUES** |
|  |

**Description du document :**

* Il s’agit dans cette activité de proposer une résolution de problème mettant en jeu la condition de visibilité et la loi Snell-Descartes.
* Les versions « expert » et « intermédiaire » nécessitent la reformulation de la problématique dans le monde des théories. Ce n’est pas le cas pour la version « initiation ».
* L’activité étant un problème d’évaluation, la loi Snell-Descartes n’est pas rappelée.

**Proposition d’organisation pédagogique de l’activité :**

**Travail proposé par groupes de 2 ou 4 élèves de niveau homogène**

* Une trame de résolution :

1ère étape : Appropriation du problème : à partir de la présentation du document niveau « expert » le groupe choisit le niveau de difficulté qui lui convient a priori. Il peut éventuellement passer au niveau de difficulté inférieur si nécessaire. Pour les niveaux « expert » et « intermédiaire » : réflexion sur la reformulation scientifique de la problématique du type « À quelle distance doit se situer le photographe pour voir le surfeur dans son objectif ? ».

2ème étape : pour les niveaux « expert » et « intermédiaire », schématisation de la situation avec introduction des différentes notations.

3ème étape : Construction d’un raisonnement argumenté afin de répondre à la problématique scientifique.

4ème étape : Rédaction, calculs et conclusion (réponse à la problématique initiale)

* L’activité est proposée à plusieurs niveaux pour encourager la différenciation pédagogique.

**Niveau initiation** :

Schématisation complète comportant toutes les grandeurs nécessaires à la résolution ainsi que les rayons incident et réfracté.

**Niveau intermédiaire** :

Moins de grandeurs et nécessité de schématiser la condition de visibilité.

**Niveau Expert**:

Nécessité de s’approprier la totalité des données pour établir un lien avec la figure, afin de schématiser la situation et de déterminer les différentes grandeurs à calculer.

* Des aides peuvent être proposées : Selon la version le professeur sera amené à préciser, les conditions de visibilité, le tracé des rayons incident / réfracté, l’expression de di, l’utilisation des relations trigonométriques, la loi Snell-Descartes, etc.

**Concours photo (Niveau initiation)**

Un concours de photos sous-marines est organisé lors d’une démonstration de surf sur la plus grande vague artificielle du monde. Un candidat photographe se place à une profondeur h = 3,0 m. Au moment de la prise de vue, le surfeur se trouve à une hauteur H = 5,0 m au-dessus du niveau de l’eau. Le photographe a la possibilité de se situer à différentes distances d par rapport à la verticale du surfeur et tient son appareil-photo avec un angle α = 50° par rapport à l’horizontale (voir document 1).

**À quelle distance le photographe doit-il se placer
pour voir le surfeur dans son objectif ?**

|  |
| --- |
| **Document 1 : Prise de vue sous-marine**Hhdα**S****P**xL |
|  |
| **Compléments mathématiques : Relations trigonométriques**  |
| Résultat de recherche d'images pour "sinus tangente et cosinus" | ABCα*côté adjacent* |
|  |
| **Données : Indices de réfraction**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Milieu | air | océan |
| Indice de réfraction | 1,00 | 1,34 |

 |

**Concours photo (Niveau intermédiaire)**

Un concours de photos sous-marines est organisé lors d’une démonstration de surf sur la plus grande vague artificielle du monde. Un candidat photographe se place à une profondeur h = 3,0 m. Au moment de la prise de vue, le surfeur se trouve à une hauteur H = 5,0 m au-dessus du niveau de l’eau. Le photographe a la possibilité de se situer à différentes distances d par rapport à la verticale du surfeur et tient son appareil-photo avec un angle α = 50° par rapport à l’horizontale (voir document 1).

**À quelle distance le photographe doit-il se placer
pour voir le surfeur dans son objectif ?**

|  |
| --- |
| **Document 1 : Prise de vue sous-marine**Hhdα**S****P** |
|  |
| **Compléments mathématiques : Relations trigonométriques**  |
| Résultat de recherche d'images pour "sinus tangente et cosinus" | ABCα*côté adjacent* |
|  |
| **Données : Indices de réfraction**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Milieu | air | océan |
| Indice de réfraction | 1,00 | 1,34 |

 |

**Concours photo (Niveau expert)**

Un concours de photos sous-marines est organisé lors d’une démonstration de surf sur la plus grande vague artificielle du monde. Un candidat photographe se place à une profondeur h = 3,0 m. Au moment de la prise de vue, le surfeur se trouve à une hauteur H = 5,0 m au-dessus du niveau de l’eau. Le photographe a la possibilité de se situer à différentes distances d par rapport à la verticale du surfeur et tient son appareil-photo avec un angle α = 50° par rapport à l’horizontale (voir document 1).

**À quelle distance le photographe doit-il se placer
pour voir le surfeur dans son objectif ?**

|  |
| --- |
| **Document 1 : Prise de vue sous-marine**d**S****P** |
|  |
| **Compléments mathématiques : Relations trigonométriques**  |
| Résultat de recherche d'images pour "sinus tangente et cosinus" | ABCα*côté adjacent* |
|  |
| **Données : Indices de réfraction**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Milieu | air | océan |
| Indice de réfraction | 1,00 | 1,34 |

 |

**Éléments de réponses :**

* d = L + x
* Dans le triangle rectangle de sommet P : x = $\frac{h}{tanα}= \frac{3,0}{\tan(50°)}$ = 2,5 m
* Dans ce triangle l’angle de réfraction r = 180 – (90+50) = 40°
* En utilisant la loi Snell-Descartes : sin i = 1,34 × sin 40° 🡺 i = 59°
* Dans triangle ayant pour sommet le surfeur : L = H × tan i = 5,0 × tan 59° = 8,3 m
* d = 2,5 + 8,3 = 10,8 m ≈ 11 m

**Compétences mises en jeu et grille d’évaluation possible :**

Sont indiquées en rouge les compétences mises en œuvre dans les niveaux expert et intermédiaire.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Compétences | A | B | C | D | Capacités attendues | Indicateurs de réussite permettant d’attribuer le niveau de maitrise « A » |
| **S’approprier**Expert : 3Intermédiaire : 2Initiation : 1 |  |  |  |  | Extraire des informations des documents. | Texte introductif et doc. 1 : * Positions relatives du surfeur et des photographes.
* Notations introduites.

Doc. 2 : * Différentes distances surfeur-photographes.
 |
| Reformuler la problématique avec des mots de la physique. | Un exemple de reformulation : Quel photographe se situe à la bonne distance pour voir le surfeur dans son objectif ? |
| Mobiliser et organiser ses connaissances.Introduire des arguments issus des connaissances personnelles. | Condition de visibilitéPhénomène de la réfraction de la lumière  |
| **Analyser**Expert : 3Intermédiaire : 2Initiation : 1 |  |  |  |  | Proposer une stratégie de réponse  | * Tracer le chemin de la lumière du surfeur vers l’appareil photo : condition de visibilité + réfraction dans un milieu plus réfringent (doc.4).
* Version expert : Positionner h, et α sur le schéma.
* Décomposer di =Li + xi (distances par rapport à la normale)
* Déterminer xi  (trigonométrie)
* Déterminer i2  (trigonométrie)
* Déterminer i1 (loi de Descartes)
* Déterminer Li  (trigonométrie)
* En déduire di et conclure (doc. 2)
 |
| **Réaliser** Expert : 2Intermédiaire : 1Initiation : 1 |  |  |  |  | Conduire les calculs. Schématiser.  | Faire un schéma adapté.Exprimer les relations littérales.Effectuer les calculs numériques.Ecrire les résultats de manière adaptée (unités, chiffres significatifs, incertitudes …). |
| **Valider**Expert : 1Intermédiaire : 1Initiation : 1 |  |  |  |  | Revenir sur le problème et la question de départ.Éventuellement, faire preuve d'esprit critique  | Le photographe voyant le surfeur se situe à une distance égale à environ 11 m.Le photographe correctement positionné est donc le photographe 2. C’est celui qui va gagner le concours photo.Toute interprétation cohérente avec la valeur de di obtenue sera valorisée. |
| **Communiquer**Expert : 1Intermédiaire : 1Initiation : 1 |  |  |  |  | Rendre compte à l’écrit.  | Présenter avec soin.Utiliser un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux.Maîtriser les compétences langagières. |

**Le total des coefficients n’est pas identique selon les niveaux proposés (expert, intermédiaire, initiation) : chaque total pourra être ramené sur 20 à la convenance de l’enseignant.**

1. Nous proposons deux types de problèmes :

	* le **problème d’apprentissage** qui concerne directement les apprentissages et permet aux élèves de construire les savoirs ou savoir-faire du programme ;
	* le **problème d’évaluation** qui permet à l’enseignant, après enseignement, d’évaluer la maîtrise des compétences, des savoirs et savoir-faire du chapitre. [↑](#footnote-ref-1)