**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**    H  h  d  α  **S**  **P**  x  L | |
|  | |
| **Compléments mathématiques : Relations trigonométriques** | |
| Résultat de recherche d'images pour "sinus tangente et cosinus" | A  B  C  α  *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**    H  h  d  α  **S**  **P** | |
|  | |
| **Compléments mathématiques : Relations trigonométriques** | |
| Résultat de recherche d'images pour "sinus tangente et cosinus" | A  B  C  α  *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" | A  B  C  α  *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 = = 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 : 3  Intermédiaire : 2  Initiation : 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 visibilité  Phénomène de la réfraction de la lumière |
| **Analyser**  Expert : 3  Intermédiaire : 2  Initiation : 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 : 2  Intermédiaire : 1  Initiation : 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 : 1  Intermédiaire : 1  Initiation : 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 : 1  Intermédiaire : 1  Initiation : 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)