



Mode d'emploi du TP

Présentation

Grâce à un dispositif simple et une expérimentation virtuelle bien menée, ce TP permettra de retrouver les lois de Snell-Descartes en étudiant la réflexion et de la réfraction de la lumière à travers un dioptre plan ou sphérique.

Réflexion et réfraction à travers un dioptre

Mode d'emploi du TP

Déroulement de la manipulation

- 1. Mise en situation (15 min)
 - 1.1 Situation 1: «Objet «brisé»»
 - 1.2 Situation 2: «Objet sous l'eau»
 - 1.3. Situation 3: «Position d'une cible»
 - 1.4. Situation 4: «Réflexion totale»
- 2. Séquence vidéo(10 min)
- 3. Ressources théoriques (10 min)
- 4. Manipulation (40 min)
 - 4.1 Investigation 1:
Marche d'un rayon passant de l'air vers un milieu transparent
 - 4.2 Investigation 2:
Passage d'un milieu transparent vers l'air (loi du retour inverse de la lumière)
 - 4.3. Investigation 3:
Mesure de l'indice de réfraction d'un milieu transparent
- 5. Evaluation (15 min)

Manipulation

Manipulation : 1^{ère} investigation
Marche d'un rayon lumineux passant de l'air vers le plexiglas

Travail à faire

1. Choisir un dioptre sphérique en plexiglas.
2. Placer ce dioptre de telle sorte que son flange soit en contact avec le socle en bois. Les rayons incidents passent par le centre de la face plane du dioptre comme le montre la figure ci-dessous.
3. Tracer la normale au point d'incidence du rayon incident sur la face plane du dioptre.
4. Faire passer le dioptre et observer la réflexion et la réfraction que subit le rayon incident sur la face plane du dioptre.
5. Répéter les angles d'incidence i de réflexion r et de réfraction r' .
6. Mesurer les angles i , r et r' .

Dioptre de type:

Nature du dioptre:

Indice de réfraction:

Angle de rotation:

Normales Rapporteur Équerre Toutes les réflexions

EXPERES USMS 2017

Configuration matérielle et logicielle minimales requises :

- Microordinateur Intel x386 - 1 GHz - 32 MB
- Windows 7 32 bits ou plus
- Navigateur Mozilla Firefox ou autre
- Adobe Reader 9 ou plus.

Pré-requis :

- Géométrie - Tracé des normales.
- Trigonométrie.
- Propagation rectiligne de la lumière dans un milieu homogène et transparent.
- Lois de Snell-Descartes.

Le déroulement de cette manipulation virtuelle se fait suivant la succession donnée au panneau latéral gauche suivant :

Mode d'emploi du TP

Bouton « Start »

Bouton « Pause »

Bouton « Restart »

Déroulement de la manipulation

- 1. Mise en situation (15 min)
 - 1.1 Situation 1: Objet « brisé»
 - 1.2 Situation 2: «Objet sous l'eau»
 - 1.3.Situation 3: «Position d'une cible»
 - 1.4. Situation 4: «Réflexion totale»
- 2. Séquence vidéo(10 min)
- 3. Ressources théoriques (10 min)
- 4. Manipulation (40 min)
 - 4.1 Investigation 1:
Marche d'un rayon passant de l'air vers un milieu transparent
 - 4.2 Investigation 2:
Passage d'un milieu transparent vers l'air (loi du retour inverse de la lumière)
 - 4.3.Investiatioan 3:
Mesure de l'indice de réfraction d'un milieu transparent
- 5. Evaluation (15 min)

Contenu de la manipulation

Partie Auto-évaluation

Chronomètre

0:00:00

Méthodologie

Pour une meilleure utilisation de ce support, il est recommandé de suivre la démarche suivante:

- Pour lancer la manipulation, cliquer sur le bouton « Start », on débute par la partie (mise en situation) et le compteur du temps écoulé « chronomètre » est lancé.

Il est vivement recommander de respecter le temps alloué à chaque partie du TP. Il est rappelé que la durée totale de la manipulation est **1h30min**.



Mode d'emploi du TP

Sélection de la première partie de la manip.

1^{ère} situation présélectionnée automatiquement

2^{ème} situation prête à être sélectionnée

Compteur lancé automatiquement

The screenshot shows a software interface titled "Mode d'emploi du TP". At the top, there are three circular buttons: a play button, a pause button, and a refresh button. Below these is the text "Déroulement de la manipulation" with a "play" button next to it. A list of situations is displayed with checkboxes:

- 1. Mise en situation (15 min)
- 1.1 Situation 1: «brisé»
- 1.2 Situation 2: «Objet sous l'eau»
- 1.3. Situation 3: «Position d'une cible»
- 1.4. Situation 4: «Réflexion totale»

 Below the list is a digital timer showing "0:00:03". Red arrows point from text labels to the play button, the first checked item, the second item, and the timer.

- Une fois la première situation est traitée, l'étudiant pourra cocher d'abord la deuxième situation puis la 3^{ème} et ainsi de suite.

Important :

- ☑ *Le déroulement du TP se fait d'une manière séquentiel, C.à.d. que le traitement d'une partie nécessite d'abord le traitement au préalable de toutes les parties antécédente.*
- ☑ *La sélection de la partie suivante entraine automatiquement la désactivation de l'étape précédente/ l'étudiant ne pourra donc y revenir par la suite/ Il est vivement recommander de ne pas passer à une étape suivante qu'après avoir traité complètement la partie en cours, Néanmoins et à tout moment, l'étudiant pourra passer à l'étape suivante.*

- Lors de traitement de la partie «ressources théoriques», l'étudiant devra lire attentivement le document ressource présenté dans cette partie sans dépasser le temps alloué à cette partie. Il est recommandé de résumer cette partie et d'en tirer les éléments essentiels pour toute utilité ultérieure.
- Pour chaque partie de ce TP, le travail à faire par l'étudiant est projeté dans la fenêtre située à gauche de l'écran. Les réponses et les remarques de l'étudiant doivent être rédigées dans le champ texte dédié puis validées par le bouton «Valider»

Mode d'emploi du TP

▶ ⏸ ↺

Déroulement de la manipulation

- 1. Mise en situation (15 min)
 - 1.1 Situation 1: «Objet « brisé»»
 - 1.2 Situation 2: «Objet sous l'eau»
 - 1.3 Situation 3: «Position d'une cible»
 - 1.4 Situation 4: «Réflexion totale»
- 2. Séquence vidéo(10 min)
- 3. Ressources théoriques (10 min)
- 4. Manipulation (40 min)
 - 4.1 Investigation 1:
Marche d'un rayon passant de l'air vers un milieu transparent
 - 4.2 Investigation 2:
Passage d'un milieu transparent vers l'air (loi du retour inverse de la lumière)



Zone Travail à faire

Source lumineuse sous l'eau « réflexion totale»

Travail demandé
Décrire puis interpréter le phénomène optique observé.

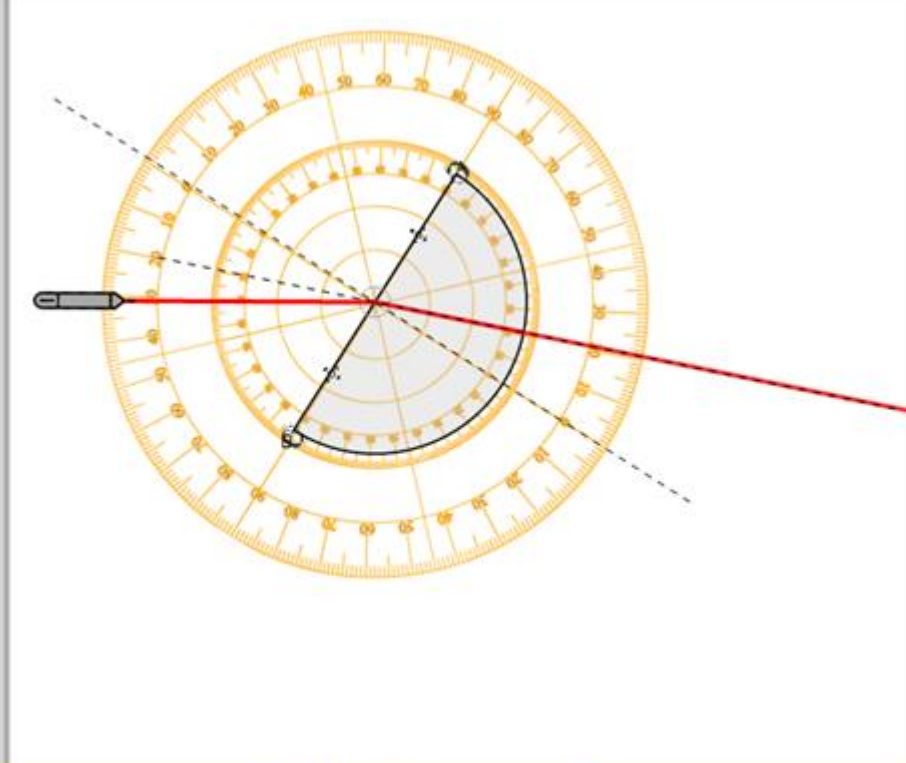
Réponse
On remarque que [.....]

Zone pour saisir la réponse

valider

Validation de la réponse

- Durant toute la partie « Manipulation », le mode opératoire de chaque investigation est projeté dans la zone texte à droite de l'écran.



Angle de rotation

Normales
 Rapporteur
 Équerre
 Toutes les réflexions

Manipulation

1 sur 2

Manipulation : 1^{re} investigation

Travail à faire

1. Classez un dioptre quelconque en plongeant.
2. Placez un dioptre de telle sorte que sa face plane soit parallèle avec la surface courbe du rayon incident passant par le centre de la face plane du dioptre comme à l'aide de la figure ci-dessous.
3. Tracez la normale au point d'incidence du rayon incident sur la face plane du dioptre.
4. Placez votre œil derrière le dioptre et observez la réflexion et la réfraction qui ont lieu sur la face plane du dioptre.
5. Répétez les mêmes opérations «-» et «+» de réfraction «+» et de réflexion «-».

Dioptre de type: Sphérique

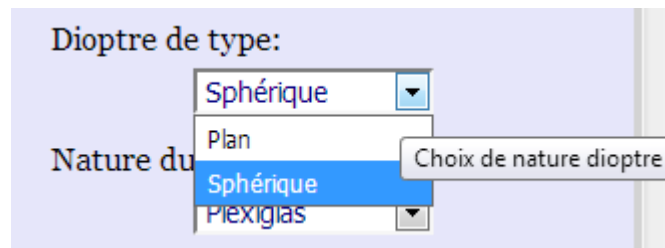
Nature du dioptre Plexiglas

Indice de réfraction 1.49

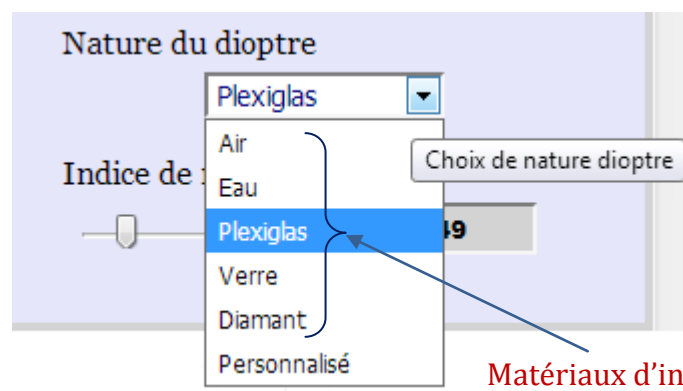
L'étudiant doit ainsi lire attentivement le mode opératoire de l'investigation encours. La partie de réglage située en bas de la fenêtre droite permettra à l'étudiant de choisir la forme et la nature du dioptre.



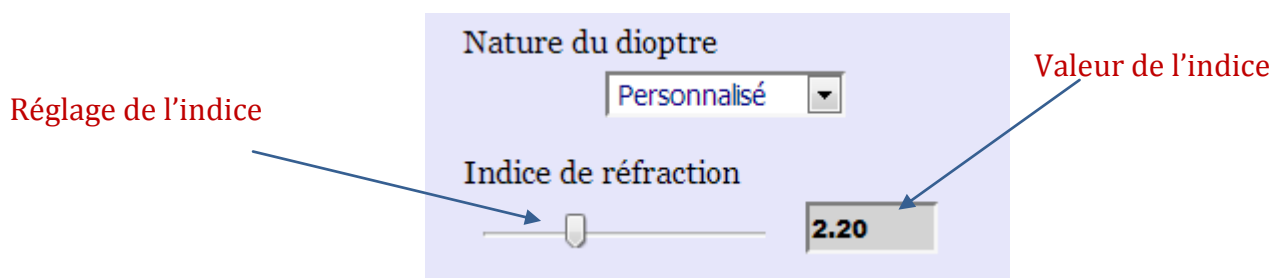
- Le choix de la forme se fait entre le dioptre plan et le dioptre sphérique



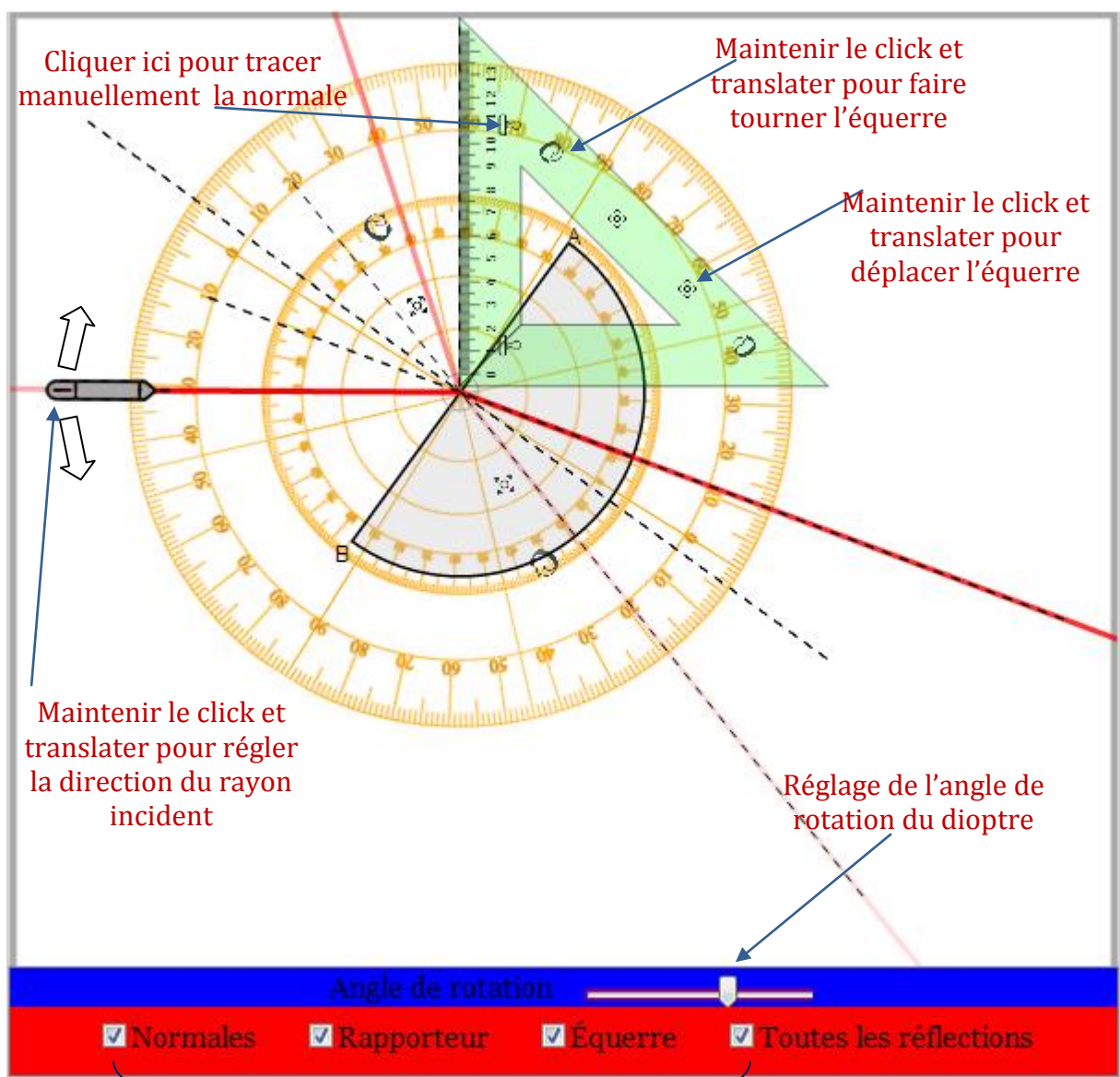
- Le choix de la nature se fait parmi divers matériaux : Air , eau, plexiglas, verre, diamant , ou autre matériau (Personnalisé)



Si le matériau « personnalisé » est sélectionné, la valeur de l'indice de réfraction doit être réglée par la barre du contrôle de l'indice ci-dessous :



- La barre du contrôle située en bas de la fenêtre centrale permettra à l'étudiant de configurer correctement les éléments de la manipulation à savoir :
 - ✓ La position et la rotation du dioptre ;
 - ✓ La direction du rayon incident ;
 - ✓ Le tracé des normales aux plans ;
 - ✓ Le tracé des diverses réflexions ;
 - ✓ La visualisation, le positionnement et la rotation des outils de mesure (Rapporteur et Équerre).



Barre du contrôle pour la visualisation automatique des éléments

- Partie Autoévaluation :

L'évaluation proposée pour ce TP est de nature formative et se présente sous format de QCM. Les réponses aux questions sont aussi intégrées et affichées en bas de la plateforme pour motiver l'étudiant à se procurer les solutions soulevées en rapport avec le descriptif du TP.

The screenshot shows an 'Auto-Evaluation' interface. At the top, the title 'Auto-Evaluation' is displayed in red. Below it, the 'Question:' section contains a text box with the question: '1. Que peut-on dire de la direction de propagation du rayon réfracté par rapport à celle de la normale au dioptre et de rayon incident ?'. The 'Réponses proposées' section includes three radio buttons: 'Perpendiculaires', 'Dans le même plan' (which is selected), and 'Autre'. A 'Suivant' button is located below the options. At the bottom left, a digital timer shows '1:14:21' and the score is 'Note: 2 / 20'. On the right side, there are two feedback boxes. The top one, titled 'Texte affiché en cas de réponse juste', shows the message 'La réponse est juste.' followed by a text box containing the correct answer: 'En effet, le rayon réfléchi et le rayon réfracté sont tous les deux dans le plan d'incidence: C'est la 1ère loi de Descartes.' The bottom one, titled 'Texte affiché en cas de réponse fausse', shows the message 'La réponse est fausse!!' followed by a text box containing the incorrect answer: 'Attention!! D'après la 2ème loi de Descartes : l'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence.'

Auto-Evaluation

Question:

1. Que peut-on dire de la direction de propagation du rayon réfracté par rapport à celle de la normale au dioptre et de rayon incident ?

Cocher la bonne réponse:

Perpendiculaires Dans le même plan Autre

Réponses proposées

Suivant

Temps passé
1:14:21

Cumulé des notes obtenues
Note: 2 / 20

Texte affiché en cas de réponse juste

La réponse est juste.

En effet, le rayon réfléchi et le rayon réfracté sont tous les deux dans le plan d'incidence: C'est la 1ère loi de Descartes.

Texte affiché en cas de réponse fausse

La réponse est fausse!!

Attention!! D'après la 2ème loi de Descartes : l'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence.

