

1. Construction de l'image

(Miroir-Dioptre-Lentilles minces)

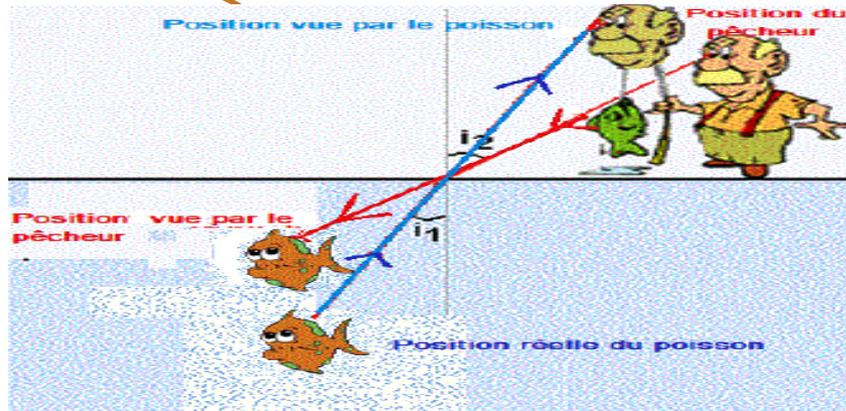
Le But !?!

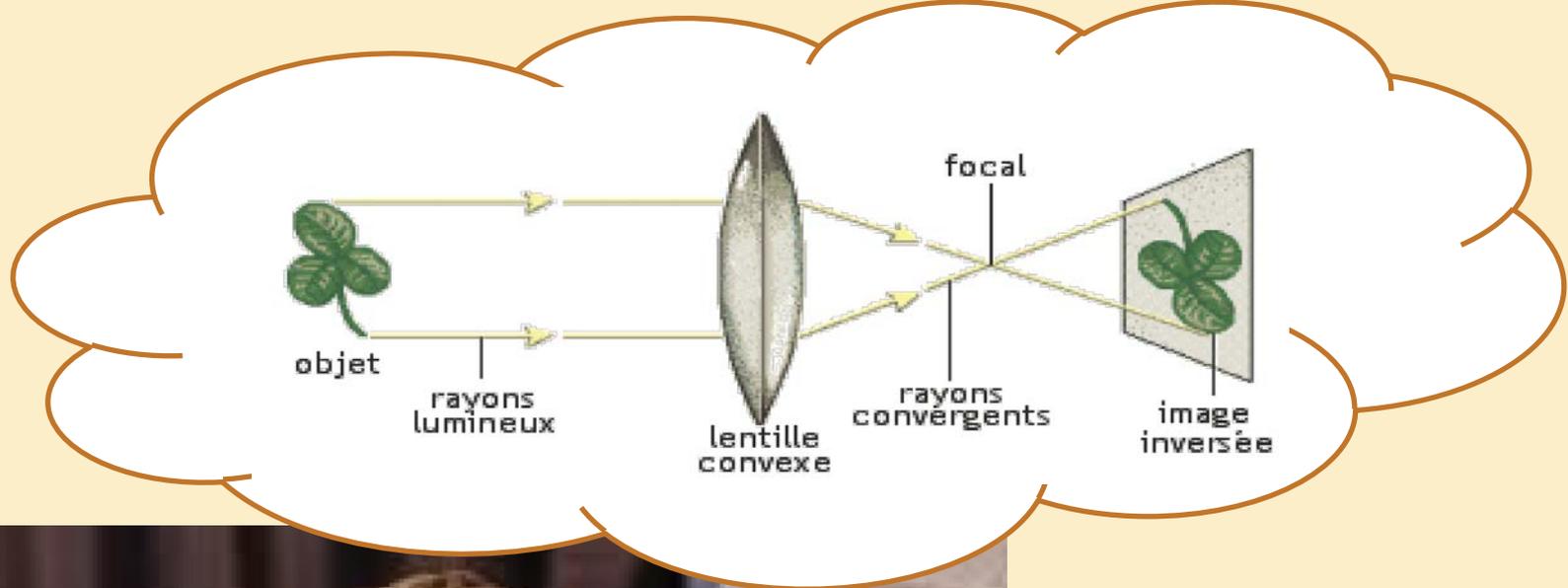


Image d'un objet



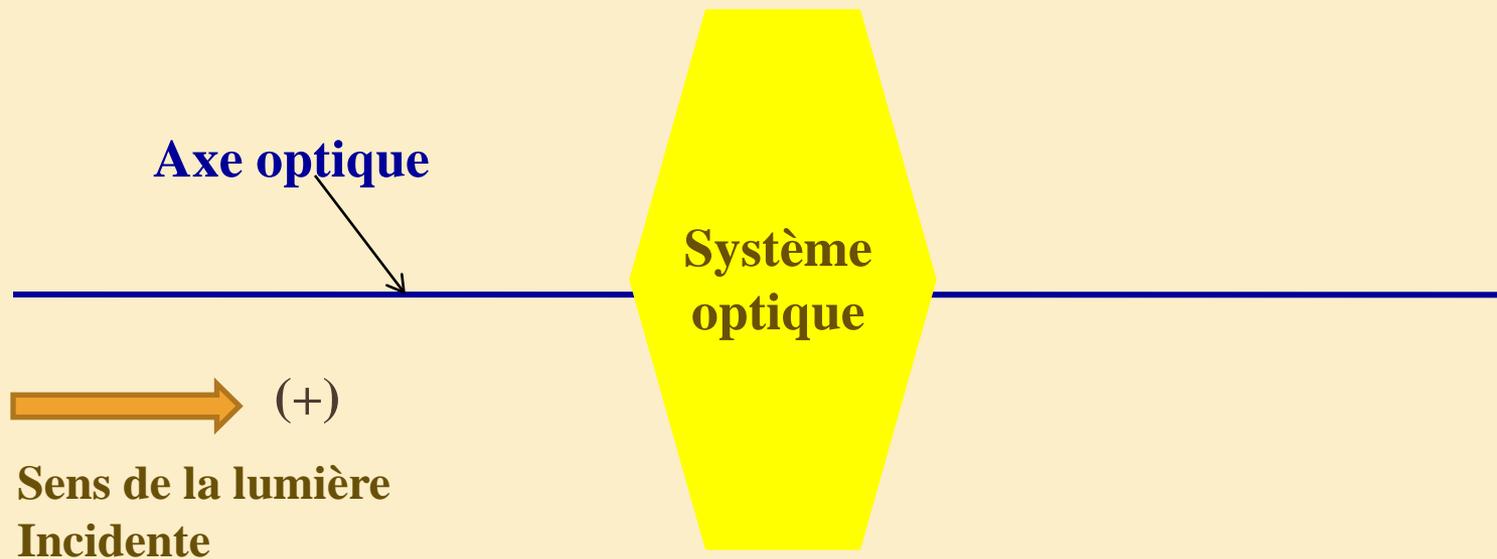




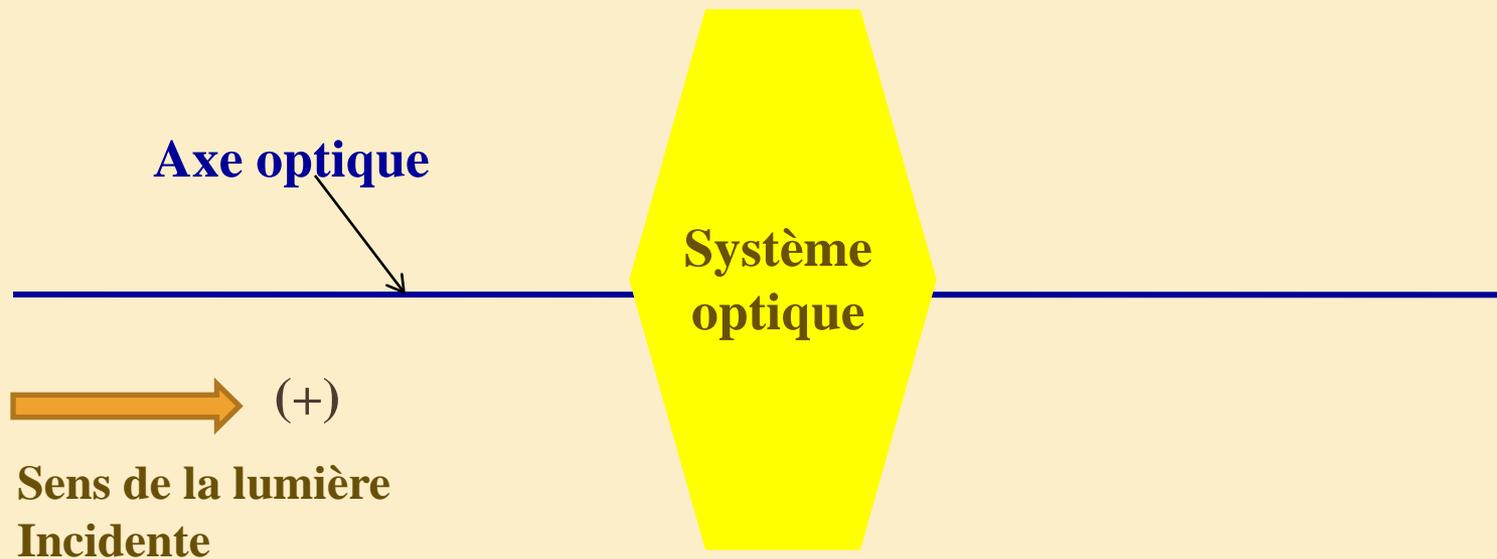


Définition

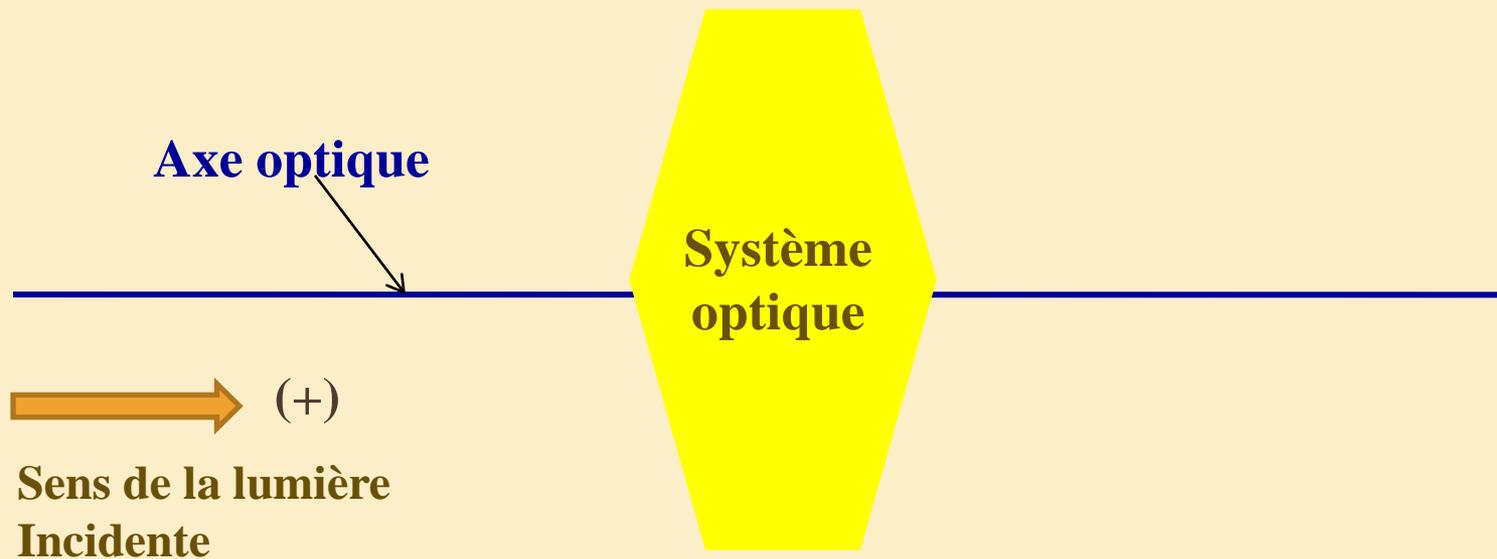
- **Système optique:** Ensemble de surfaces transparents (planes ou sphériques) qui réfléchissent (miroirs) ou réfractent (dioptries) les rayons lumineux.



- **Système optique**: Ensemble de surfaces transparents (planes ou sphériques) qui réfléchissent (miroirs) ou réfractent (dioptries) les rayons lumineux.
- **Dioptriques** : Les systèmes qui possèdent que des dioptries (lentilles, lunettes, microscopes).
- **catadioptriques** : Les systèmes qui comportent des dioptries et des miroirs.



- **Système optique:** Ensemble de surfaces transparents (planes ou sphériques) qui réfléchissent (miroirs) ou réfractent (dioptries) les rayons lumineux.
- **Stigmatisme :** On dit qu'un système est stigmatique si à un point objet correspond un point image unique.



Miroir



1. Miroir Plan

AB : Objet $\xrightarrow{\text{miroir plan}}$ $\hat{A}\hat{B}$: image

Objet linéaire

B



A

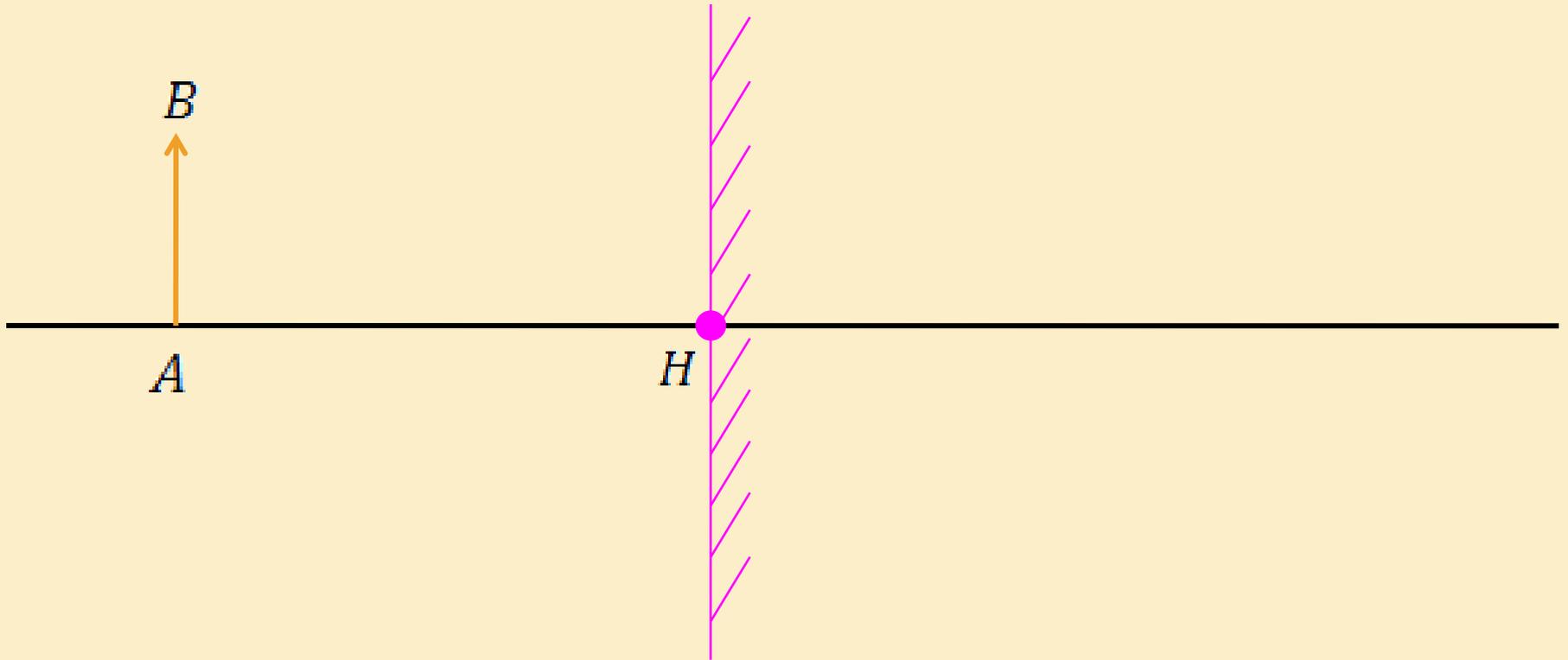
H

Miroir



1. Miroir Plan

AB : Objet $\xrightarrow{\text{miroir plan}}$ $\hat{A}\hat{B}$: image

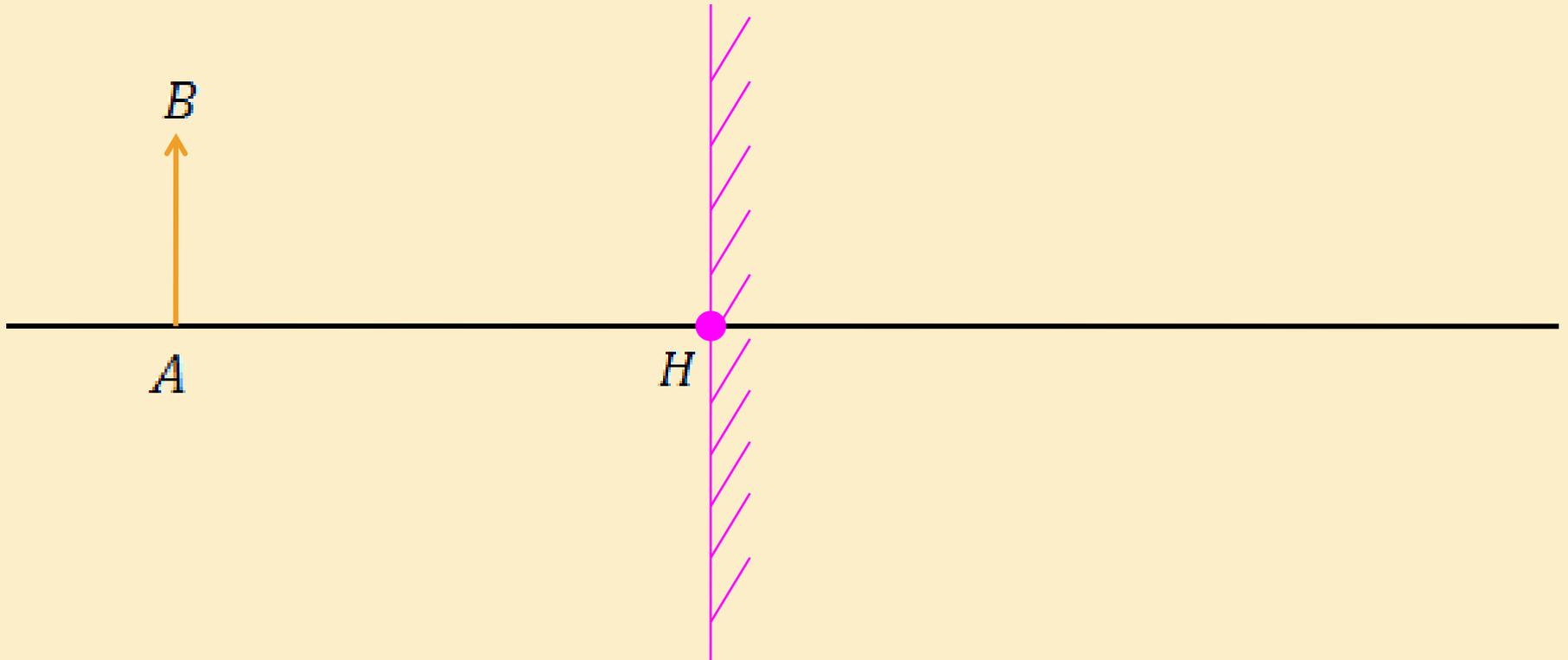


Phénomène de réflexion totale



1. Miroir Plan

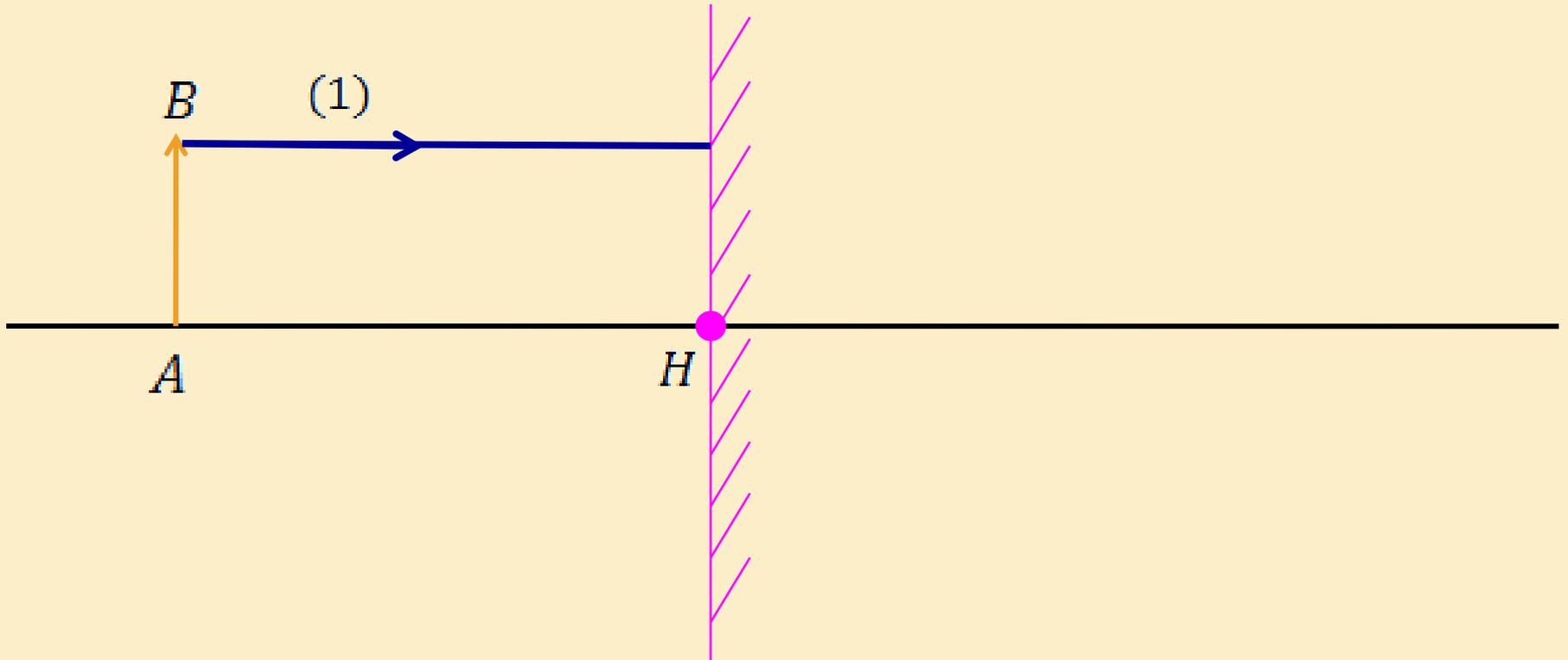
On cherche \hat{B} l'image de l'objet B



Phénomène de réflexion totale



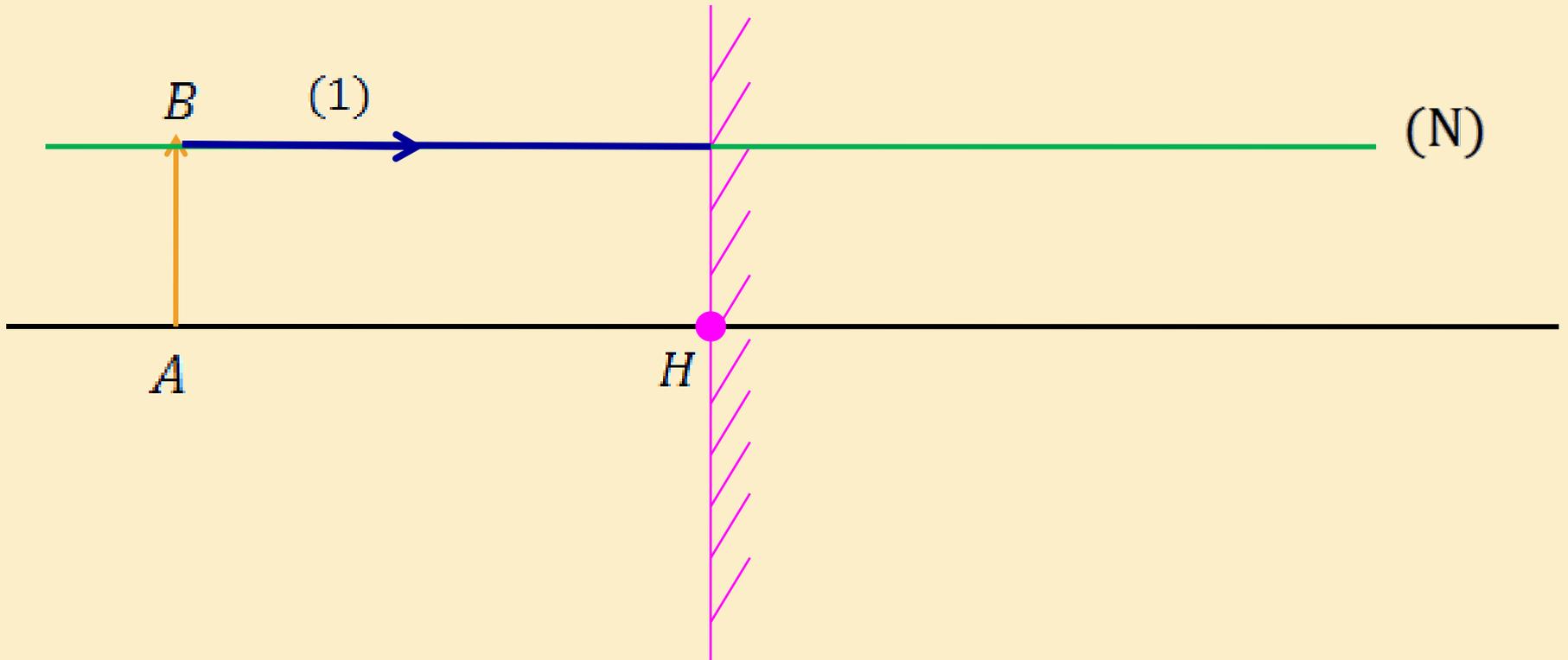
1. Miroir Plan



Phénomène de réflexion totale



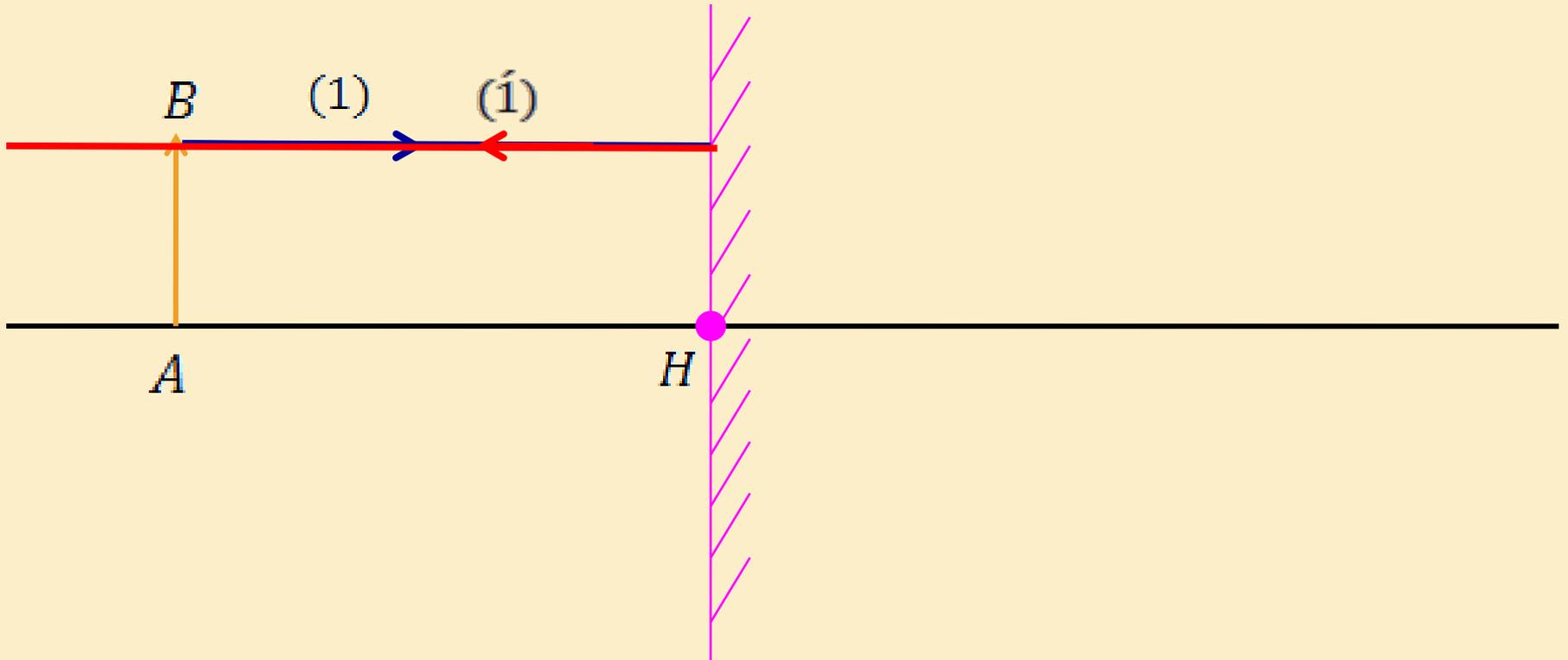
1. Miroir Plan



Phénomène de réflexion totale



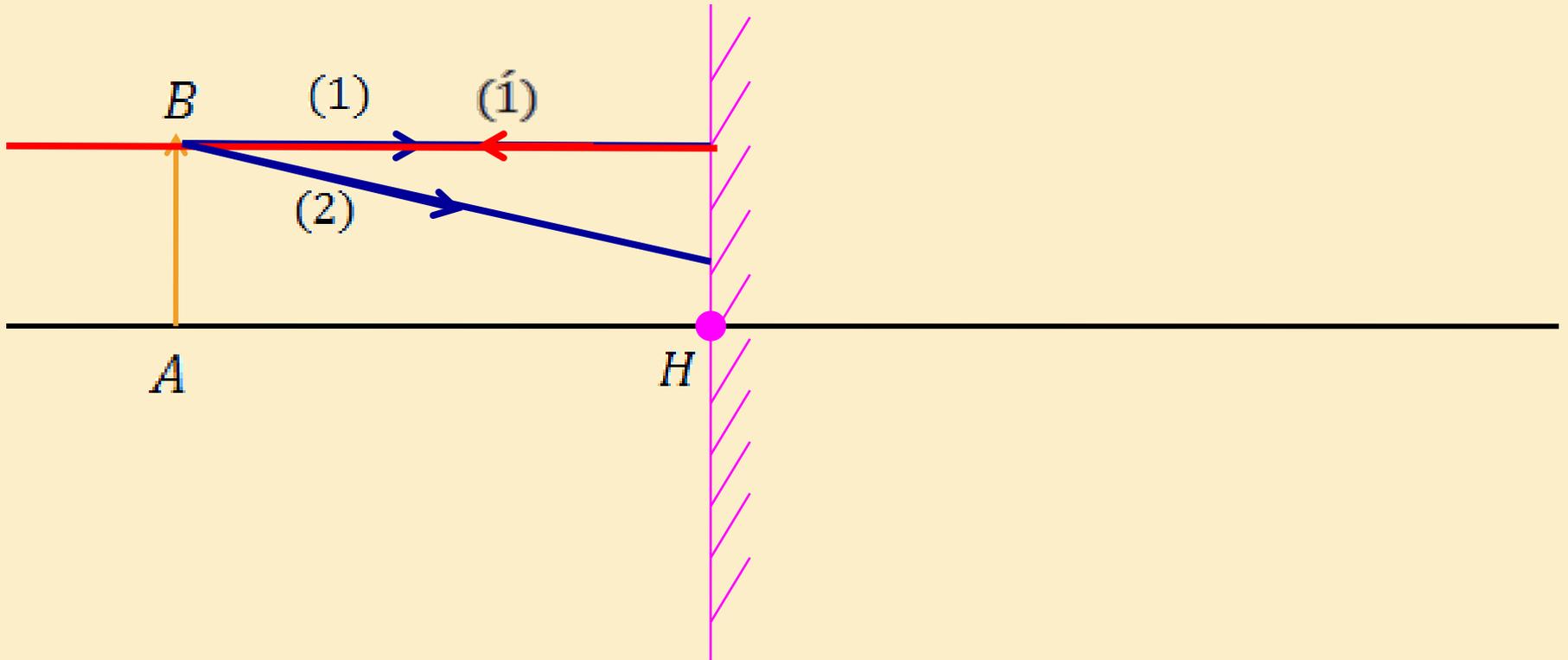
1. Miroir Plan



Phénomène de réflexion totale



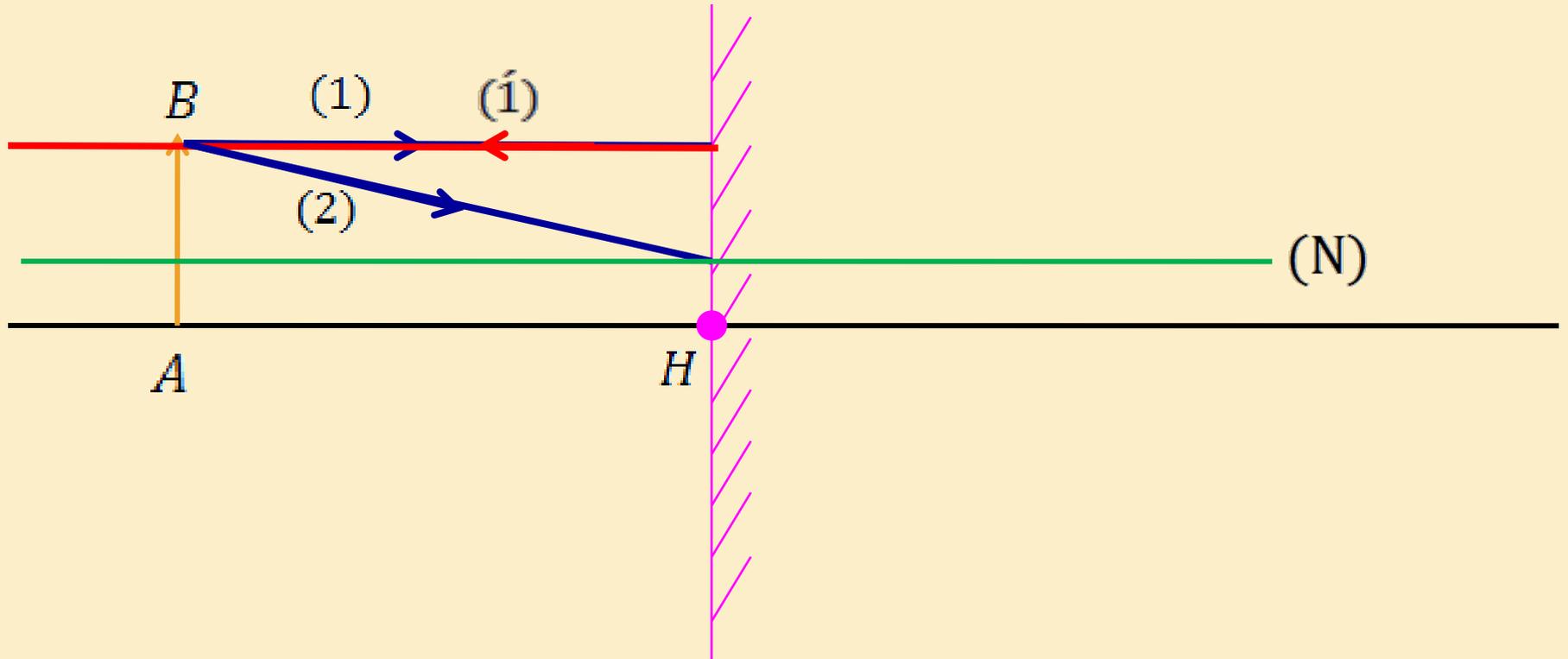
1. Miroir Plan



Phénomène de réflexion totale



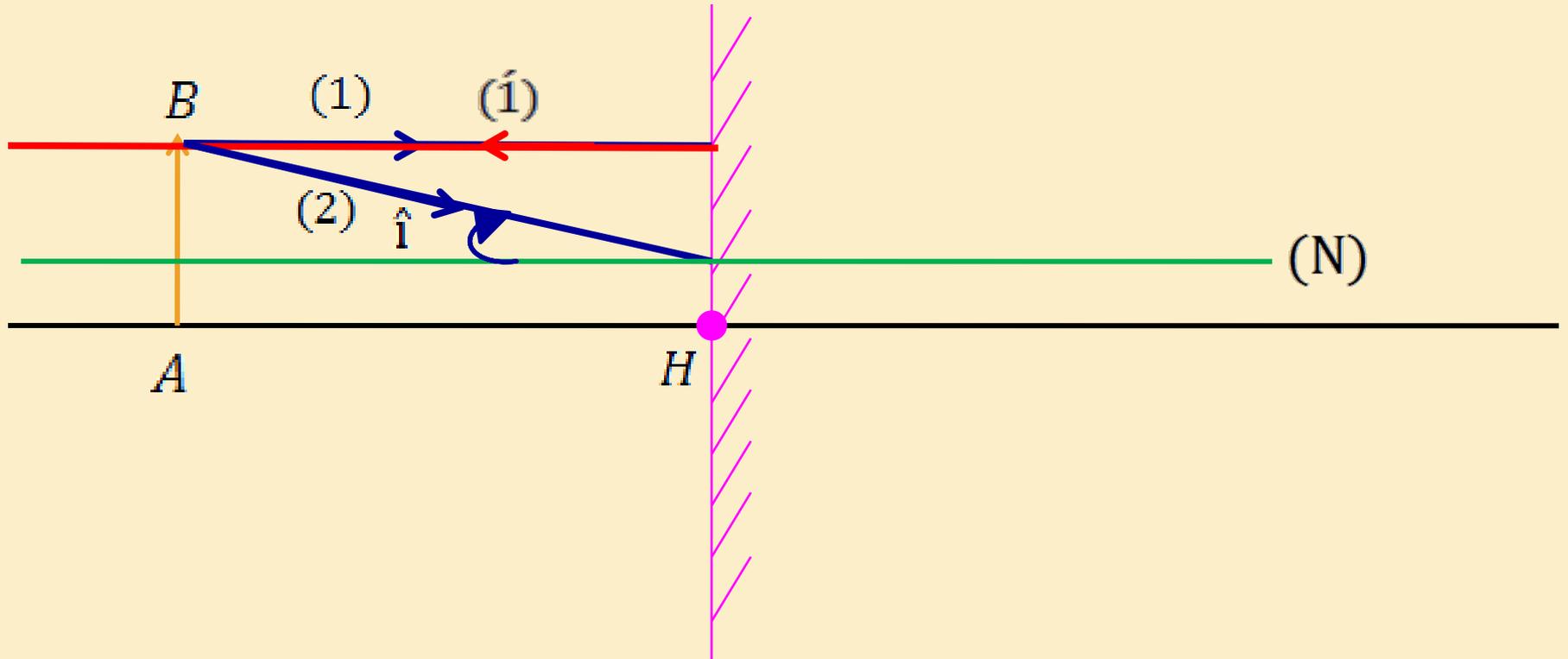
1. Miroir Plan



Phénomène de réflexion totale



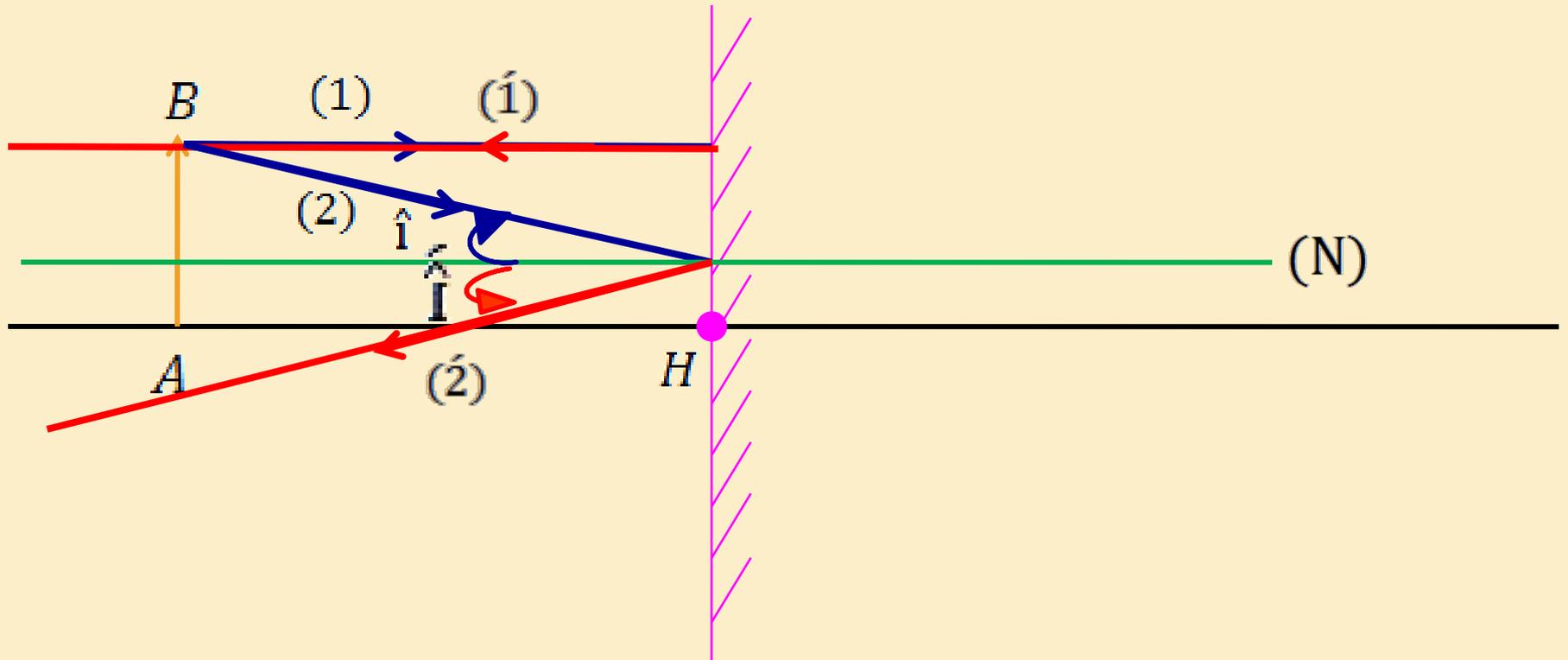
1. Miroir Plan



Phénomène de réflexion totale



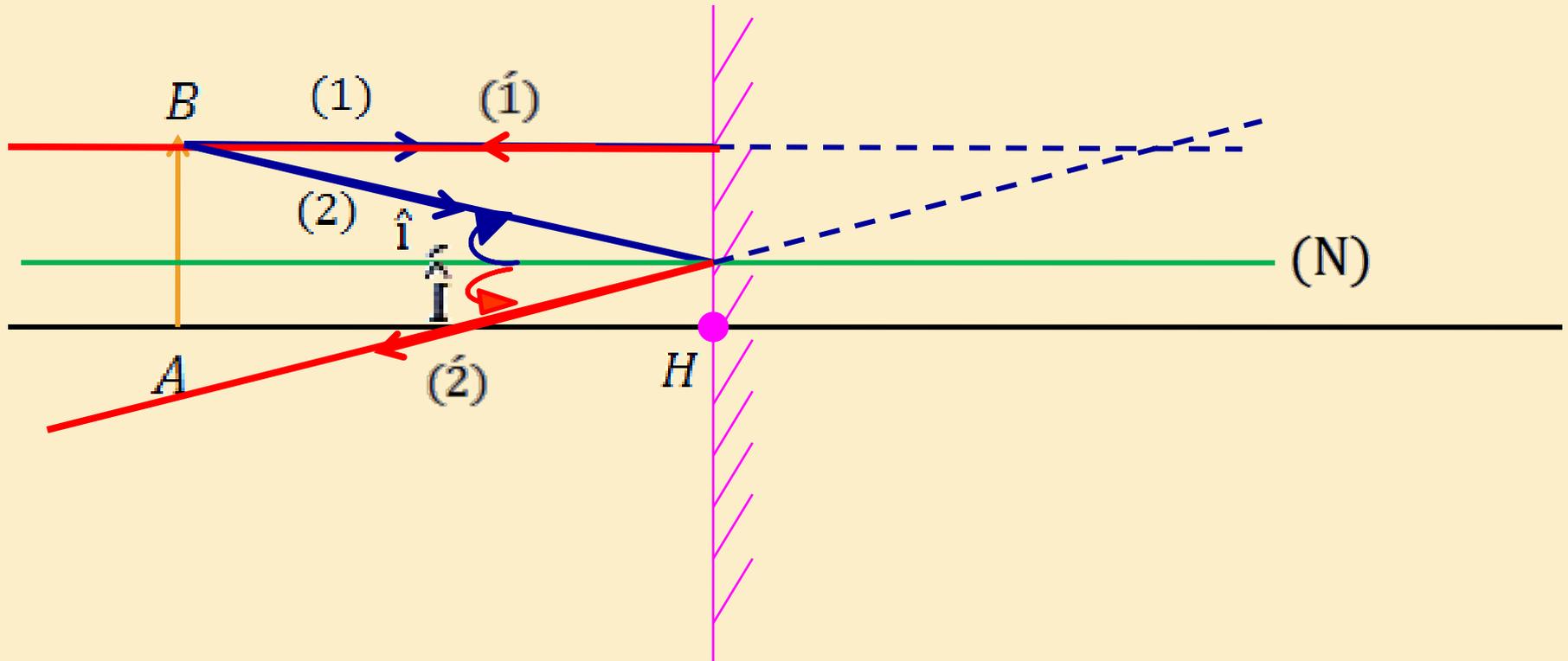
1. Miroir Plan



Phénomène de réflexion totale



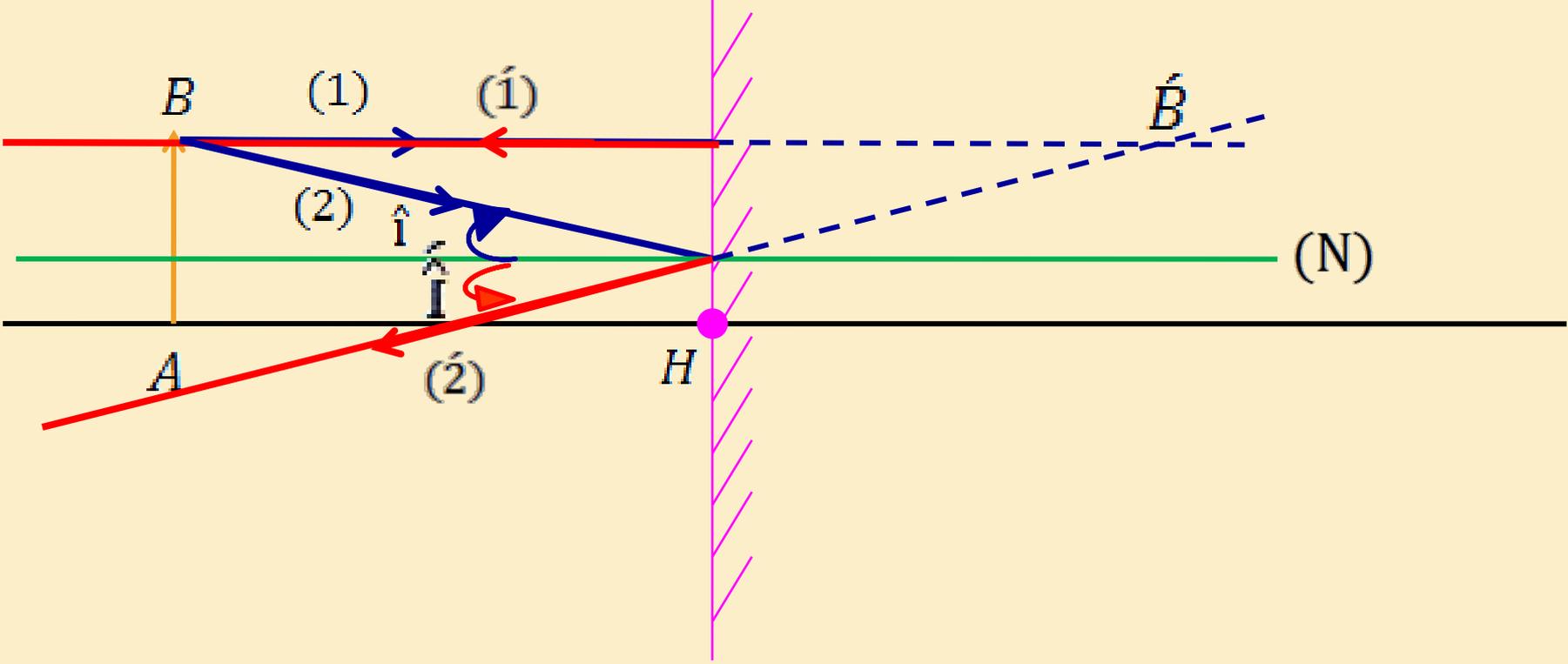
1. Miroir Plan



Phénomène de réflexion totale



1. Miroir Plan

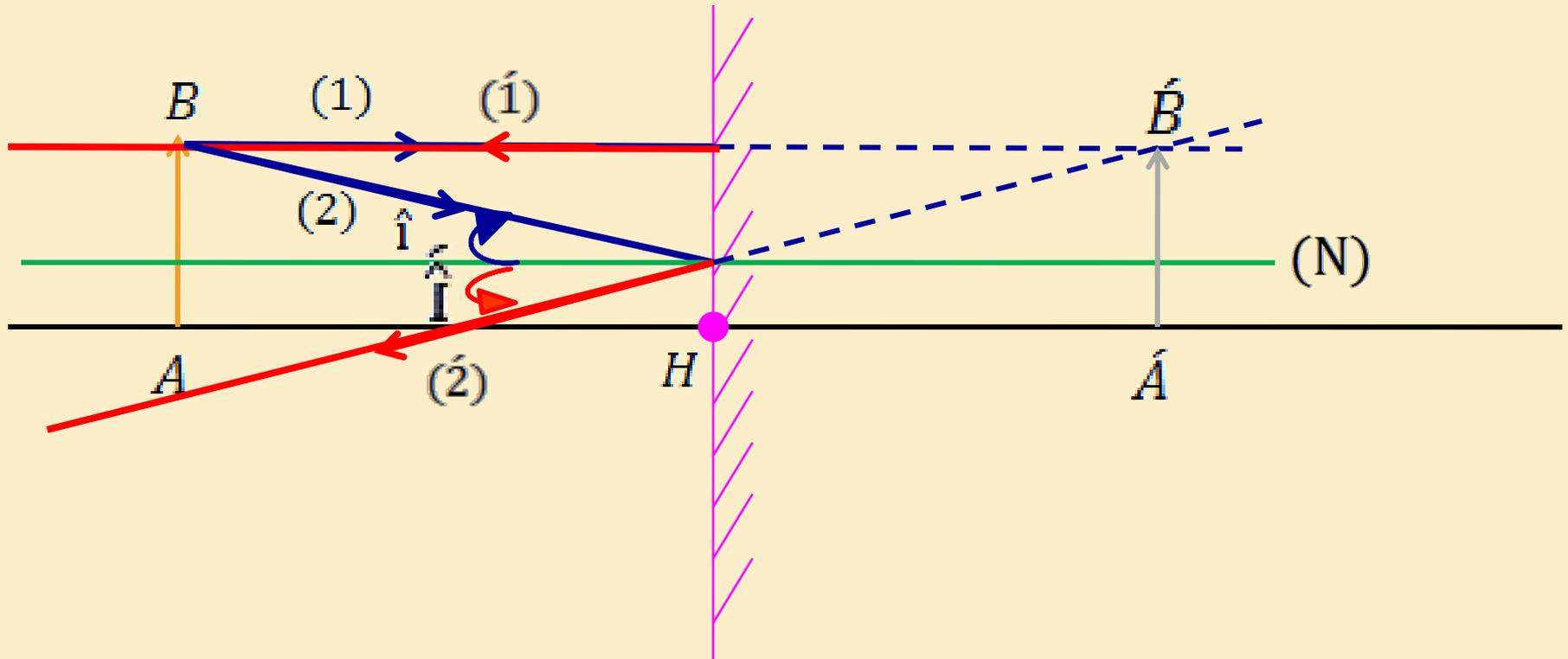


Phénomène de réflexion totale



1. Miroir Plan

- L' image $\hat{A}\hat{B}$ est le produit de l'intersection des **prolongements** des **rayons réfléchis**.

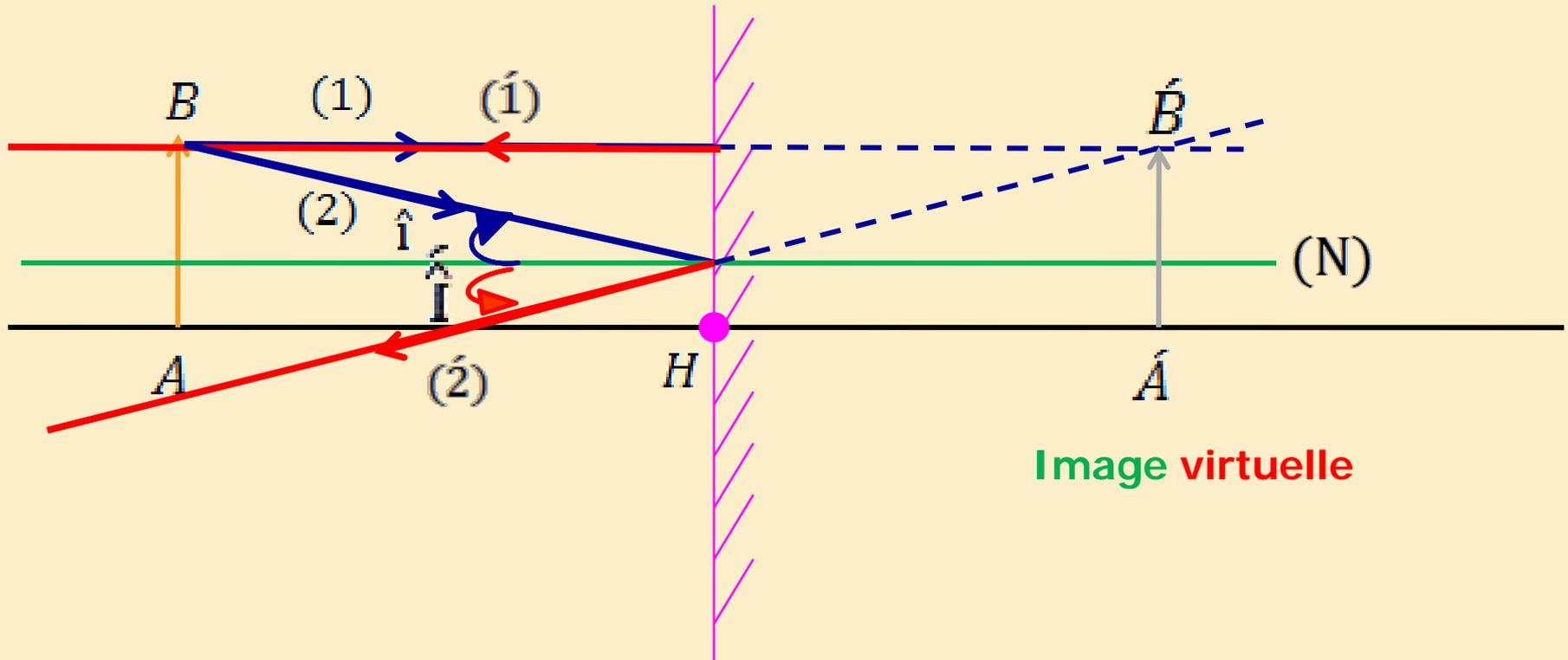


Phénomène de réflexion totale



1. Miroir Plan

- L' image $\hat{A}\hat{B}$ est le produit de l'intersection des **prolongements** des **rayons réfléchis**.

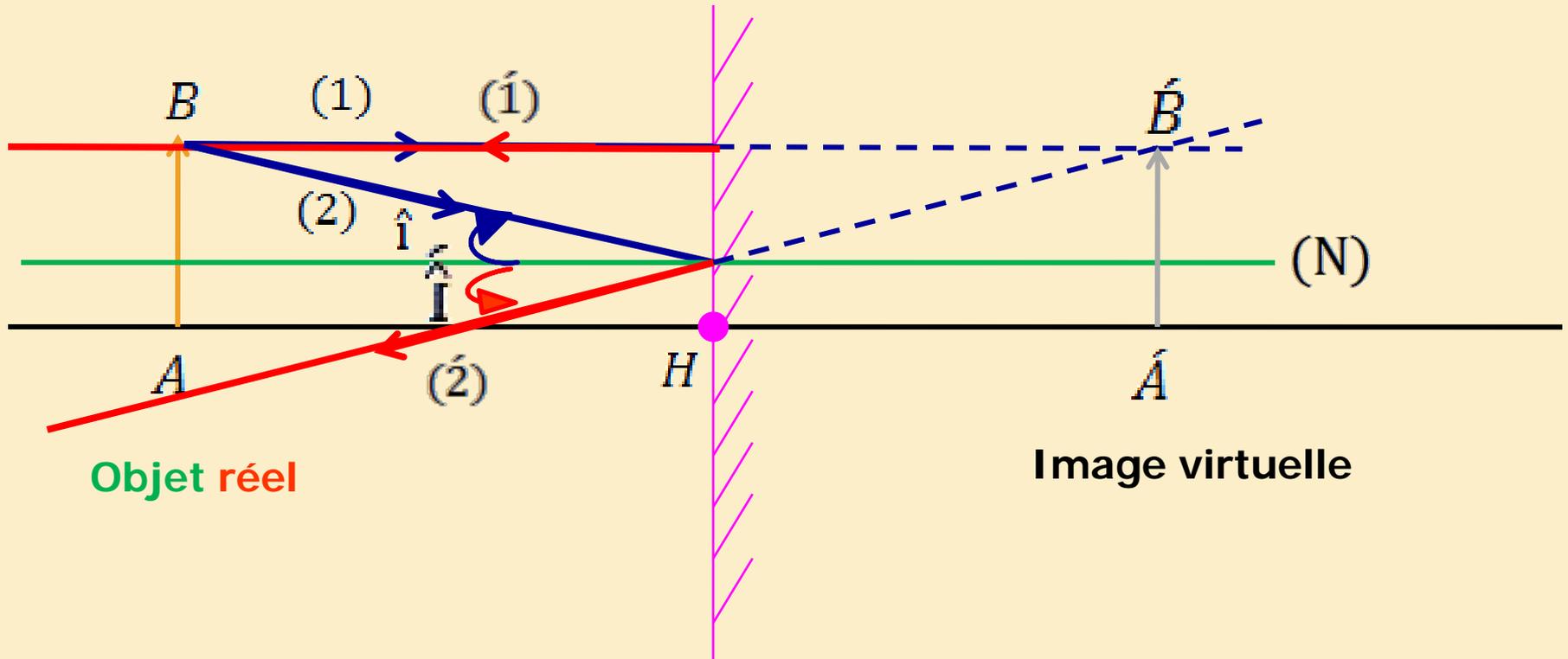


Phénomène de réflexion totale



1. Miroir Plan

➤ L'objet AB est le produit de l'intersection des rayons incidents.



Objet réel

Image virtuelle

Phénomène de réflexion totale



1. Miroir Plan

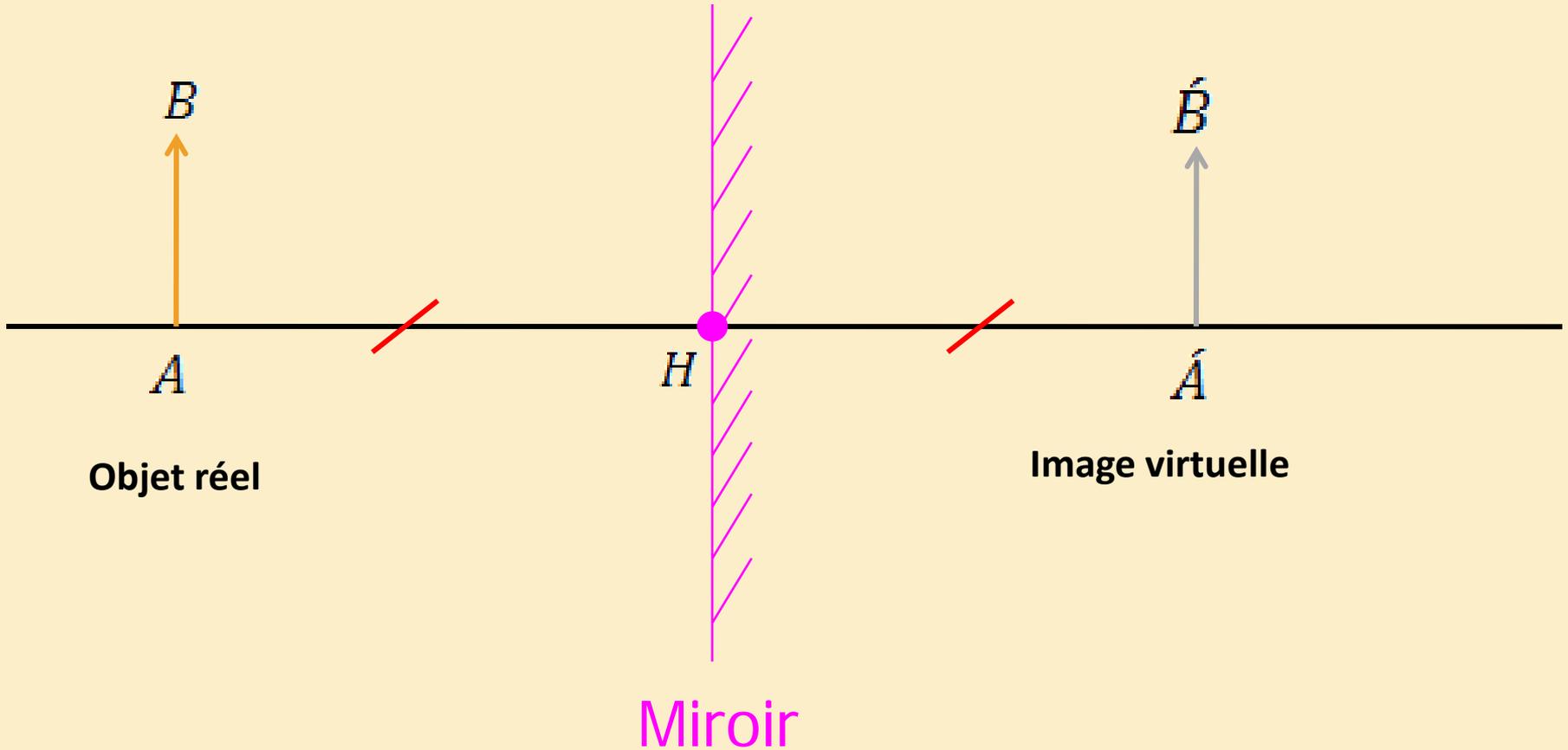
❖ La formule de conjugaison

C'est la relation entre la **position de l'objet**, **position de l'image** et les **caractéristiques de l'instrument optique**.

$$\overline{HA} = \overline{H\hat{A}}$$

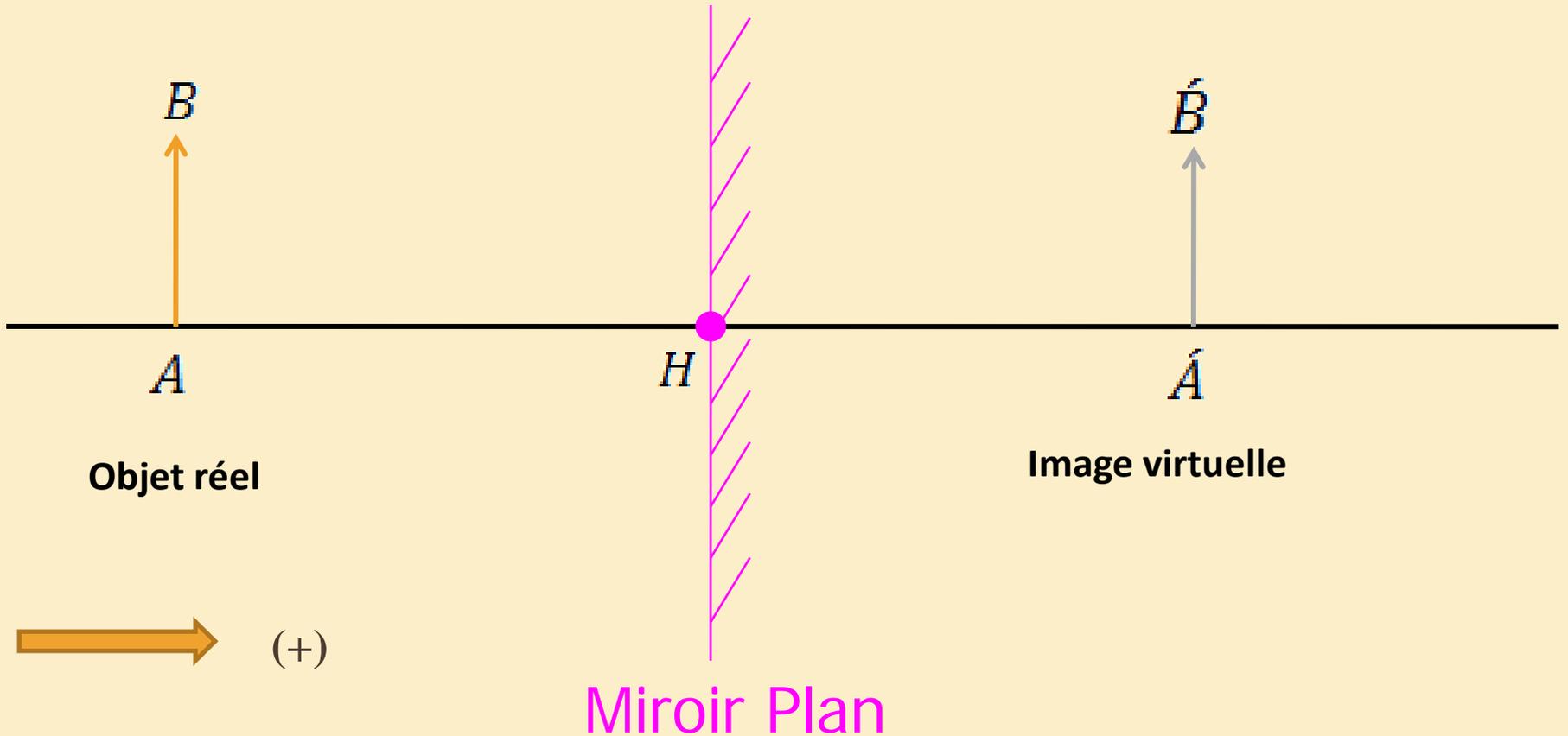
Remarque

- ✓ L'image d'un objet est donc **symétrique** de l'objet par rapport au **miroir**



Remarque

- ✓ Le **miroir plan** est le seul système optique à être **rigoureusement stigmatique**

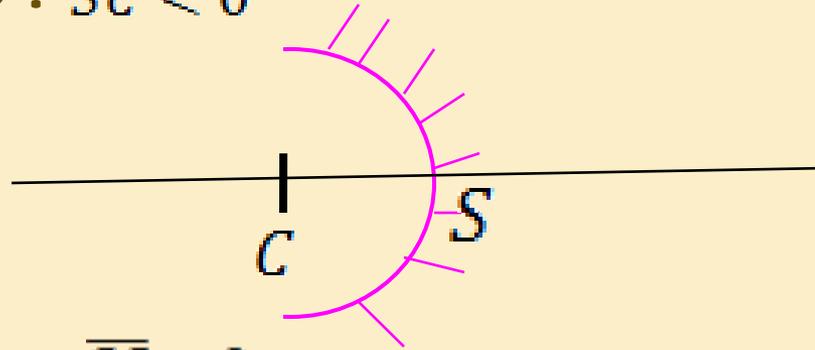


Point objet $\xrightarrow{\text{correspond}}$ un point image **unique**

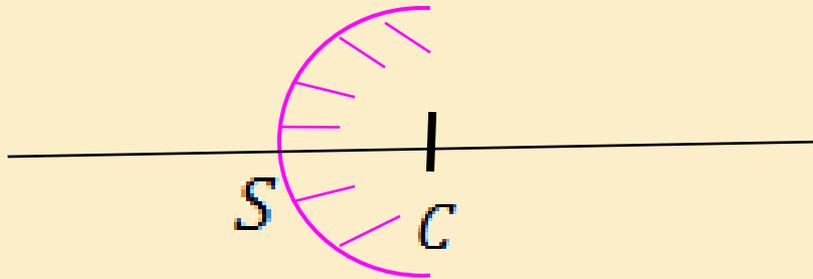
2. Miroir Sphérique

- Un miroir sphérique est caractérisé par son centre C et le sommet S . Le rayon de courbure est $R = \overline{SC}$

- Miroir concave : $\overline{SC} < 0$



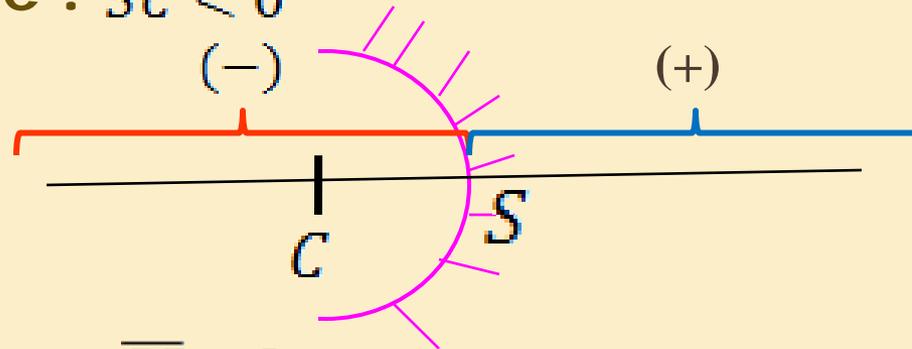
- Miroir convexe : $\overline{SC} > 0$



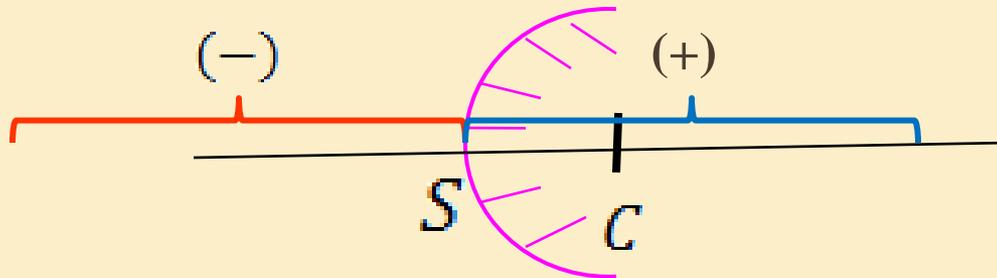
2. Miroir Sphérique

➤ On considère $S \equiv 0$

▪ Miroir concave : $\overline{SC} < 0$



▪ Miroir convexe : $\overline{SC} > 0$



2. Miroir Sphérique

❖ La formule de conjugaison

$$\frac{1}{\overline{SA}} + \frac{1}{\overline{SA'}} = \frac{2}{\overline{SC}}$$

(*)

\overline{SA} : Position de l'objet

$\overline{SA'}$: Position de l'image

2. Miroir Sphérique

❖ La formule de conjugaison

$$\frac{1}{\overline{SA}} + \frac{1}{\overline{SA'}} = \frac{2}{\overline{SC}}$$

(*)

\overline{SA} : Position de l'objet

$\overline{SA'}$: Position de l'image

❖ Le grandissement γ

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}}$$

\overline{AB} : Taille de l'objet

$\overline{A'B'}$: Taille de l'image

- $\gamma > 0$: image droite
- $\gamma < 0$: image renversée
- $|\gamma| < 1$: image réduite
- $|\gamma| > 1$: image agrandie

2. Miroir Sphérique

❖ La formule de conjugaison

$$\frac{1}{\overline{SA}} + \frac{1}{\overline{SA'}} = \frac{2}{\overline{SC}}$$

(*)

\overline{SA} : Position de l'objet

$\overline{SA'}$: Position de l'image

❖ Le grandissement γ

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}}$$

\overline{AB} : Taille de l'objet

$\overline{A'B'}$: Taille de l'image

- $\gamma > 0$: image droite
- $\gamma < 0$: image renversée
- $|\gamma| < 1$: image réduite
- $|\gamma| > 1$: image agrandie

2. Miroir Sphérique

❖ **Foyer Objet** : c'est la position de l'objet pour que l'image soit à ∞

$$\left\{ \begin{array}{l} \overline{SA} \longrightarrow \overline{SF} \\ \overline{SA'} \longrightarrow \infty \end{array} \right.$$

Remplaçant dans (*)



$$\overline{SF} = \frac{\overline{SC}}{2}$$

2. Miroir Sphérique

❖ **Foyer Objet** : c'est la position de l'objet pour que l'image soit à ∞

$$\left\{ \begin{array}{l} \overline{SA} \longrightarrow \overline{SF} \\ \overline{SA'} \longrightarrow \infty \end{array} \right. \xrightarrow{\text{Remplaçant dans (*)}} \boxed{\overline{SF} = \frac{\overline{SC}}{2}}$$

❖ **Foyer image** : c'est la position de l'image lorsque que l'objet est à ∞

$$\left\{ \begin{array}{l} \overline{SA'} \longrightarrow \overline{SF'} \\ \overline{SA} \longrightarrow \infty \end{array} \right. \xrightarrow{\text{Remplaçant dans (*)}} \boxed{\overline{SF'} = \frac{\overline{SC}}{2}}$$

2. Miroir Sphérique

❖ **Foyer Objet** : c'est la position de l'objet pour que l'image soit à ∞

$$\left\{ \begin{array}{l} \overline{SA} \longrightarrow \overline{SF} \\ \overline{SA'} \longrightarrow \infty \end{array} \right. \xrightarrow{\text{Remplaçant dans (*)}} \boxed{\overline{SF} = \frac{\overline{SC}}{2}}$$

❖ **Foyer image** : c'est la position de l'image lorsque que l'objet est à ∞

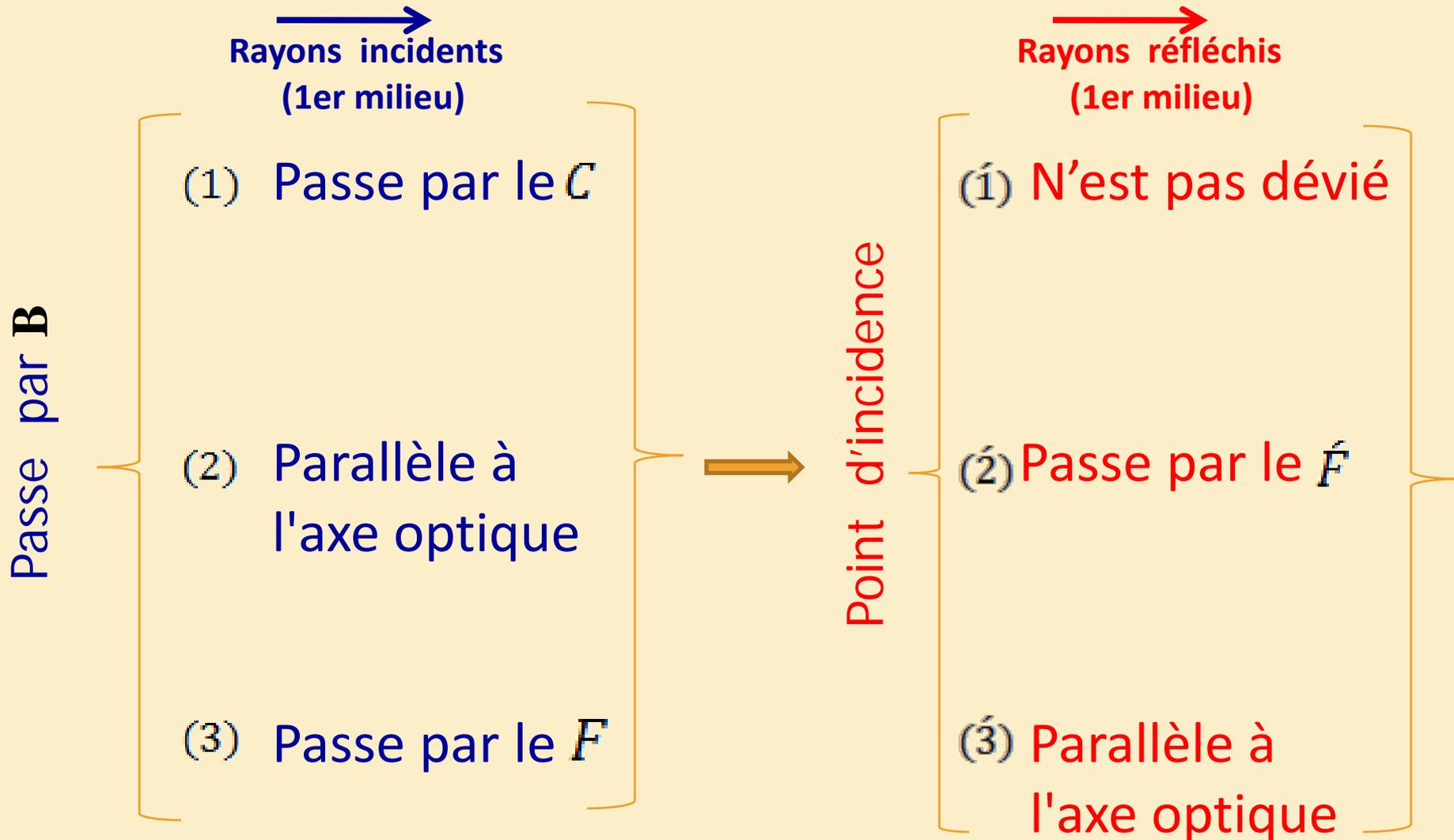
$$\left\{ \begin{array}{l} \overline{SA'} \longrightarrow \overline{SF'} \\ \overline{SA} \longrightarrow \infty \end{array} \right. \xrightarrow{\text{Remplaçant dans (*)}} \boxed{\overline{SF'} = \frac{\overline{SC}}{2}}$$

On déduit que

$$\boxed{\overline{SF} = \overline{SF'} = \frac{\overline{SC}}{2}}$$

2. Miroir Sphérique

❖ Pour construire l'image d'un objet on utilise les trois rayons



2. Miroir Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

Objet linéaire

B



A

C

S

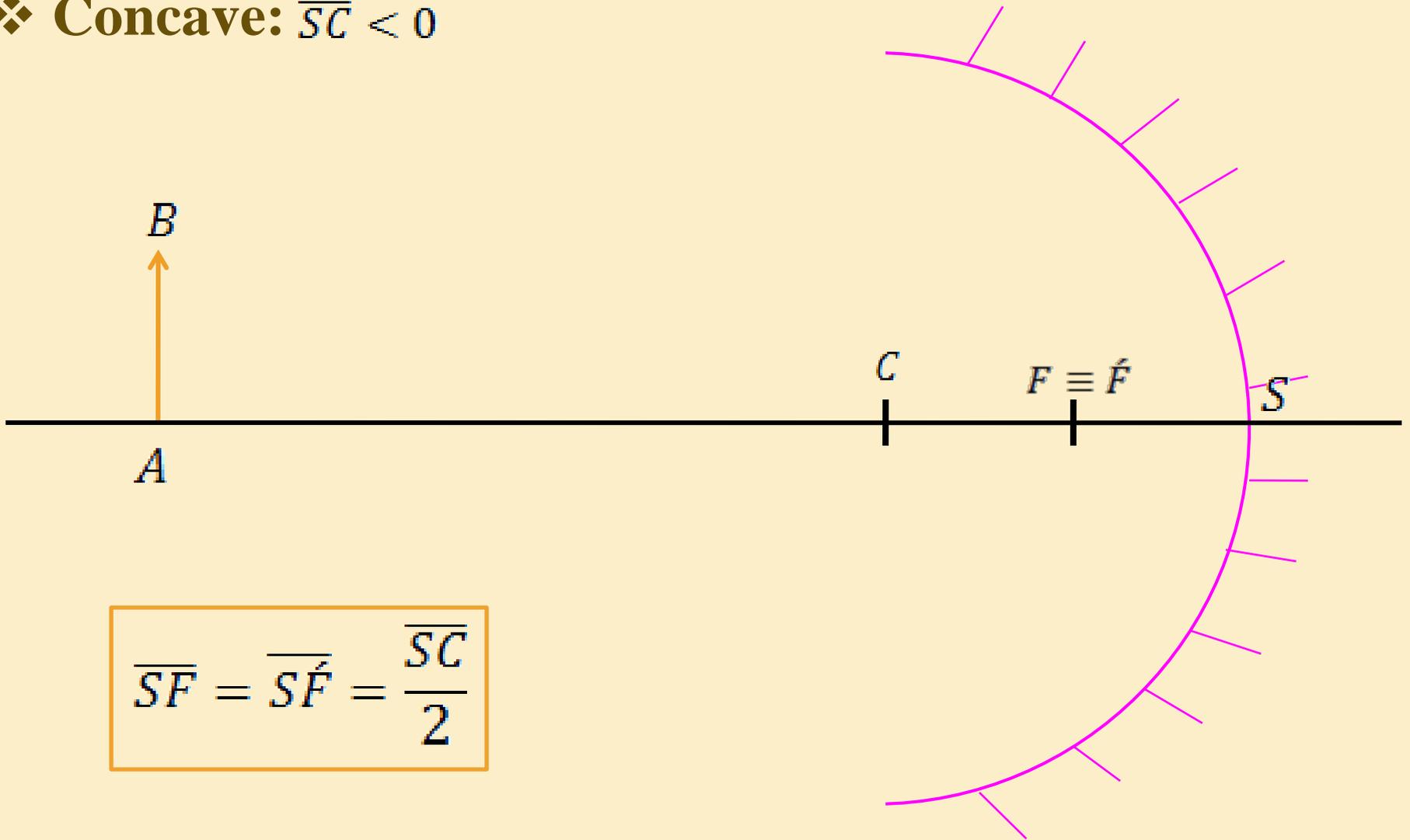


(+)

Phénomène de réflexion totale

2. Miroir Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$



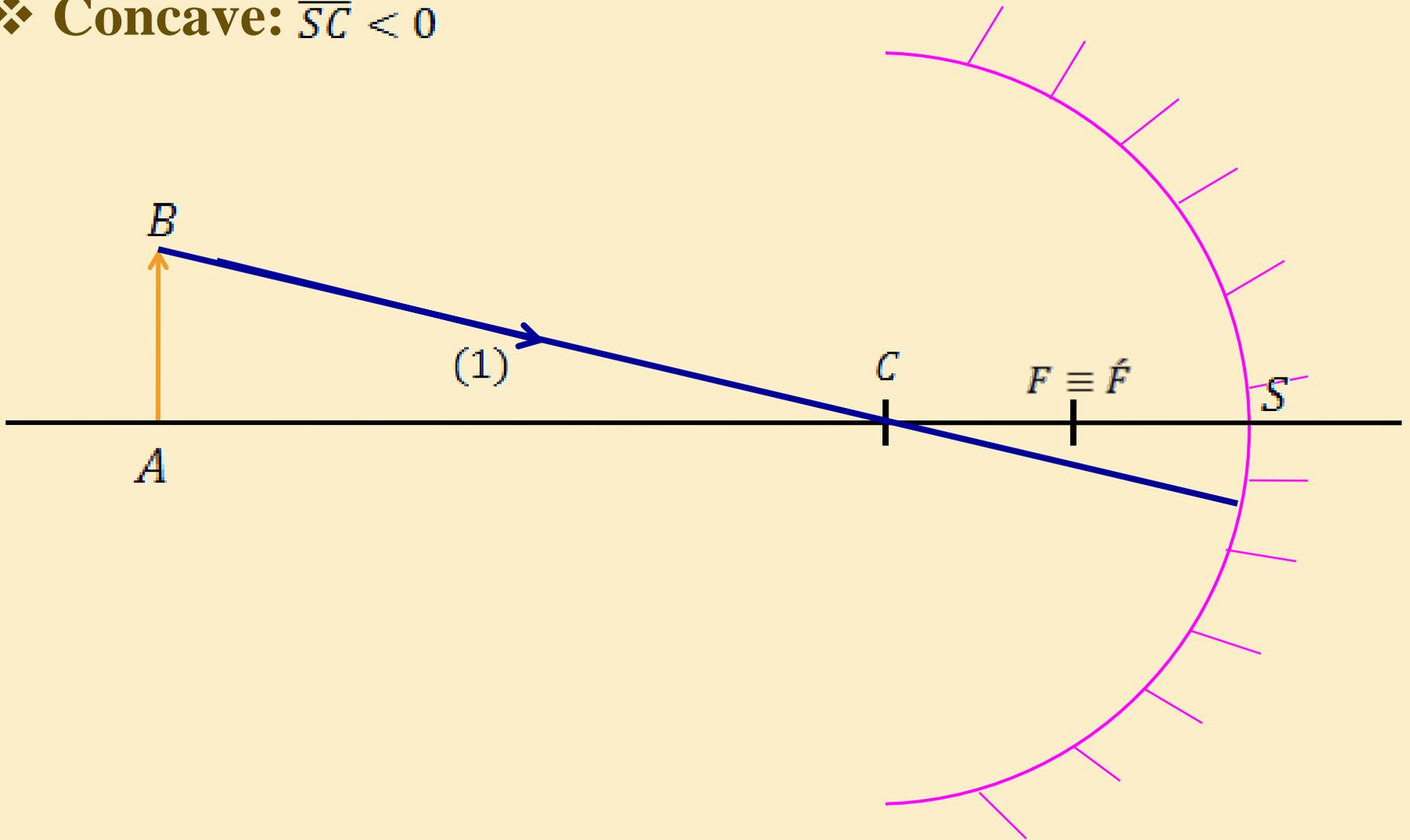
$$\overline{SF} = \overline{SF̂} = \frac{\overline{SC}}{2}$$

➔ (+)

Phénomène de réflexion totale

2. Miroir Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

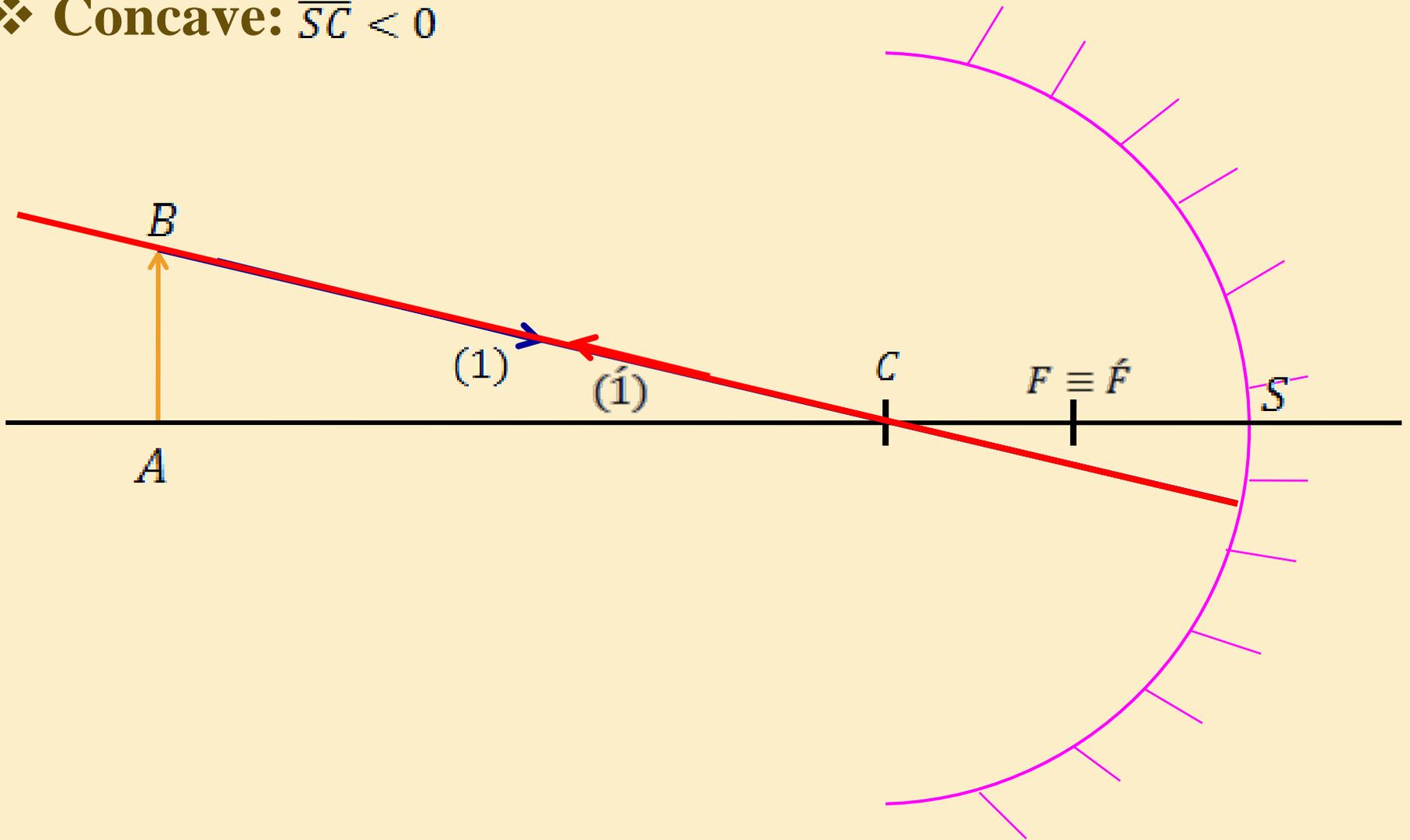


 (+)

Phénomène de réflexion totale

2. Miroir Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

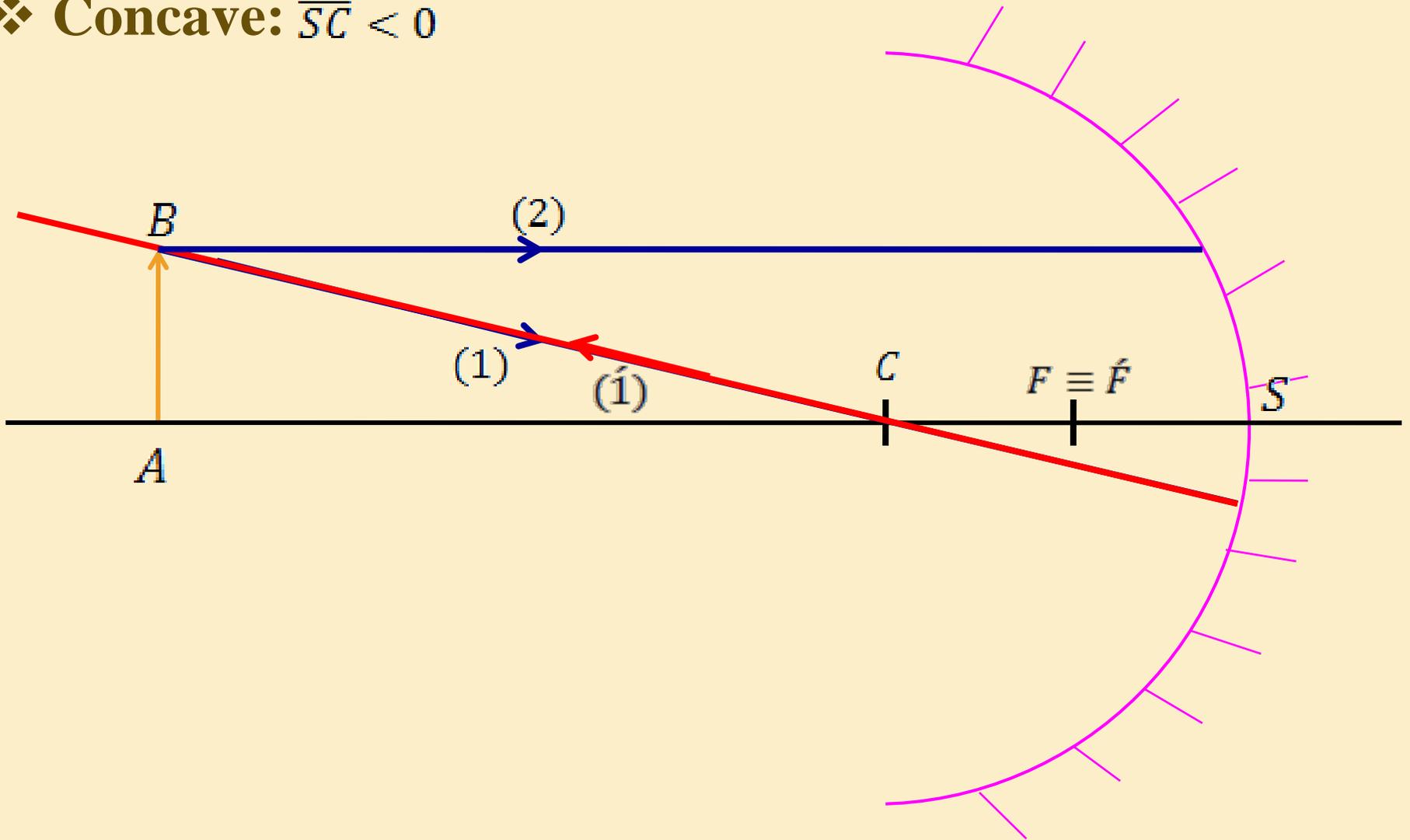


 (+)

Phénomène de réflexion totale

2. Miroir Sphérique

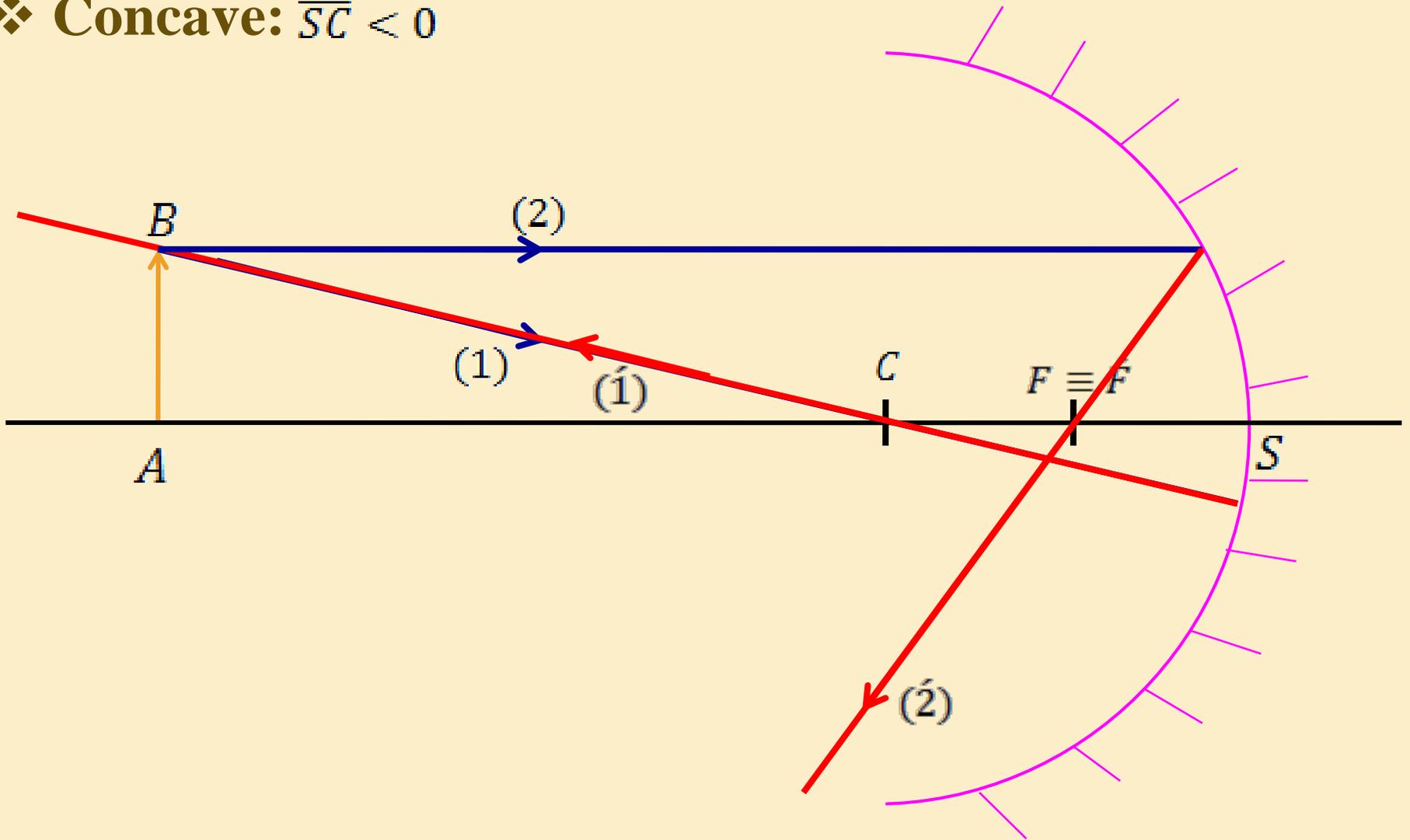
❖ Concave: $\overline{SC} < 0$



Phénomène de réflexion totale

2. Miroir Sphérique

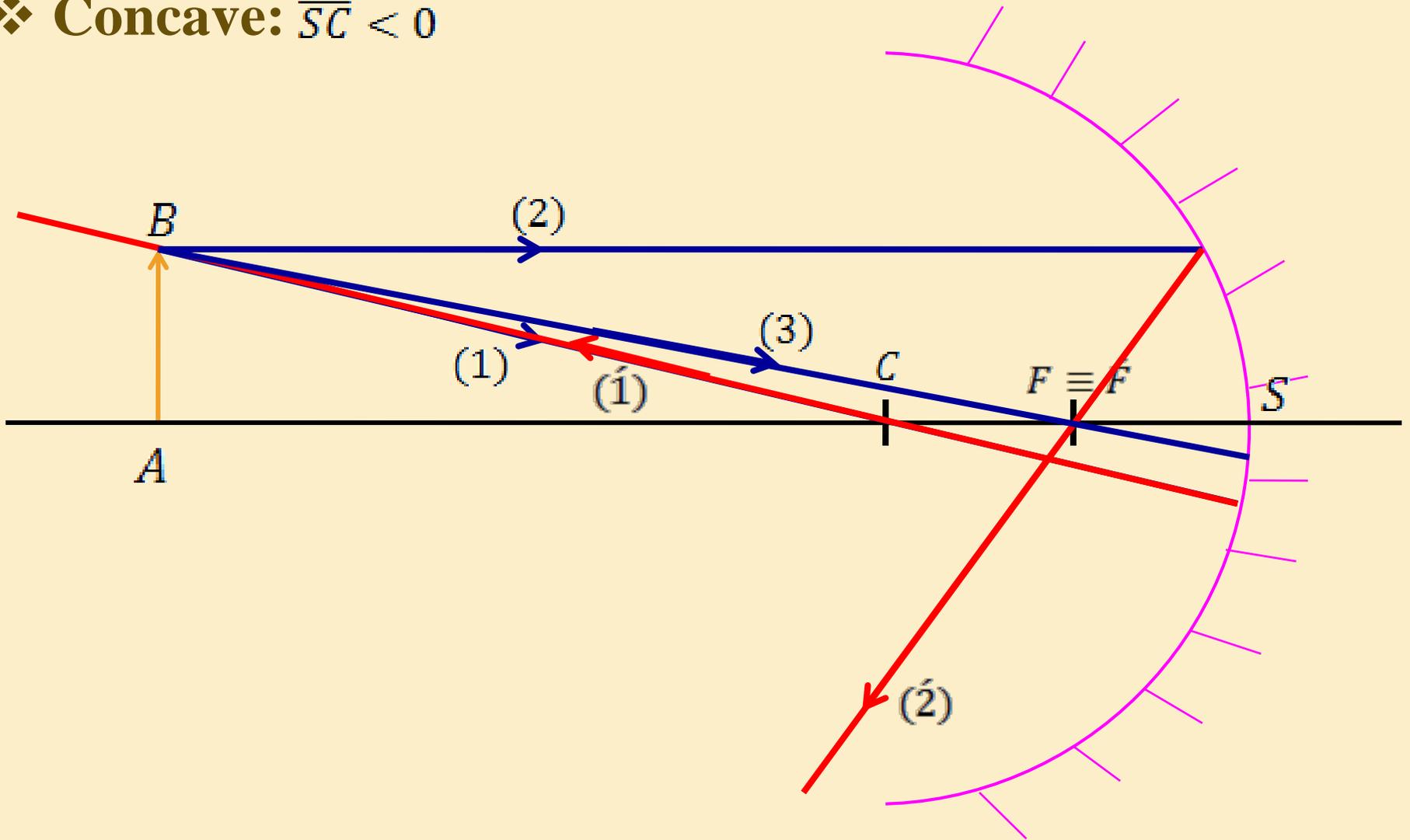
❖ Concave: $\overline{SC} < 0$



Phénomène de réflexion totale

2. Miroir Sphérique

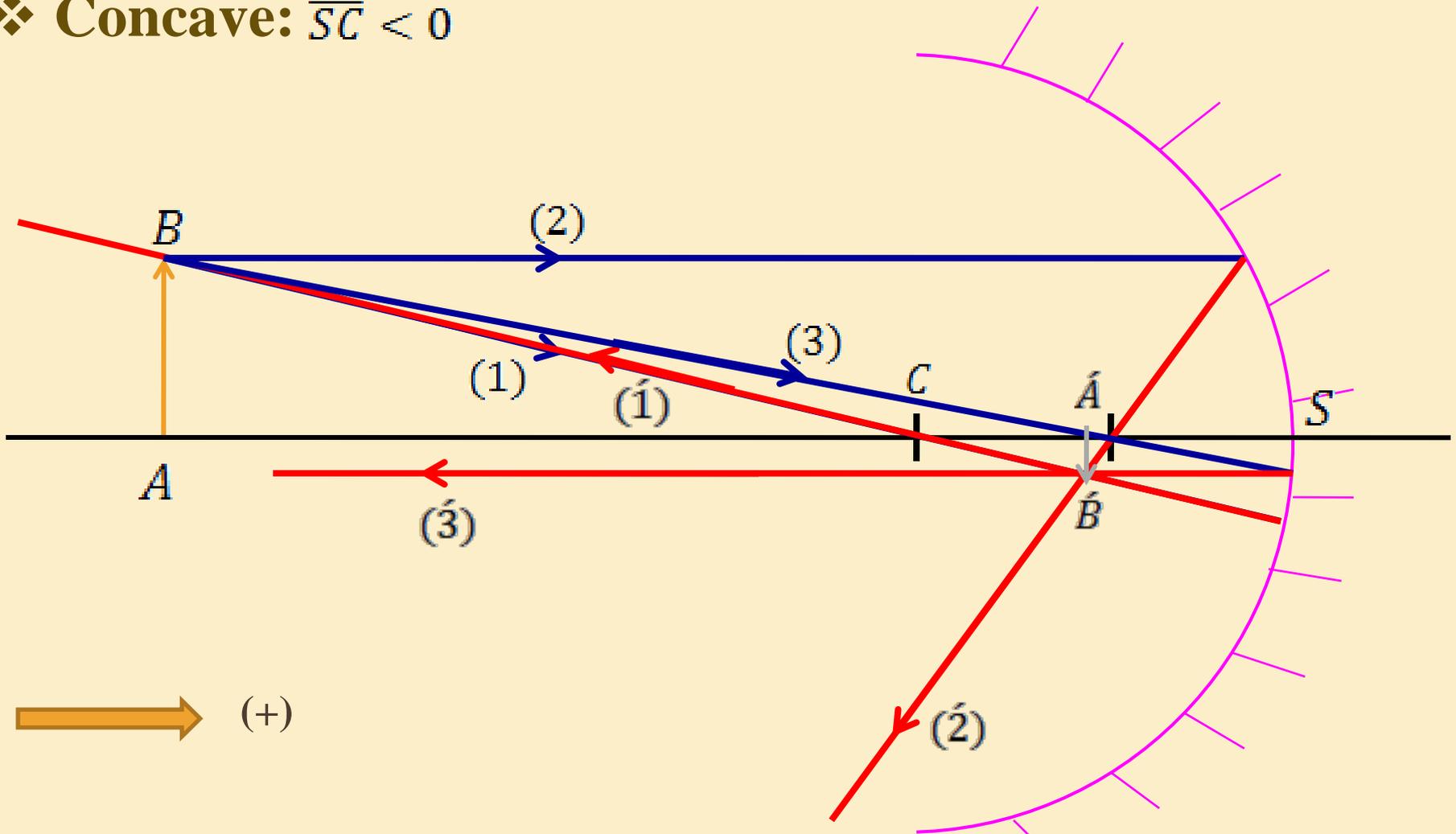
❖ Concave: $\overline{SC} < 0$



Phénomène de réflexion totale

2. Miroir Sphérique

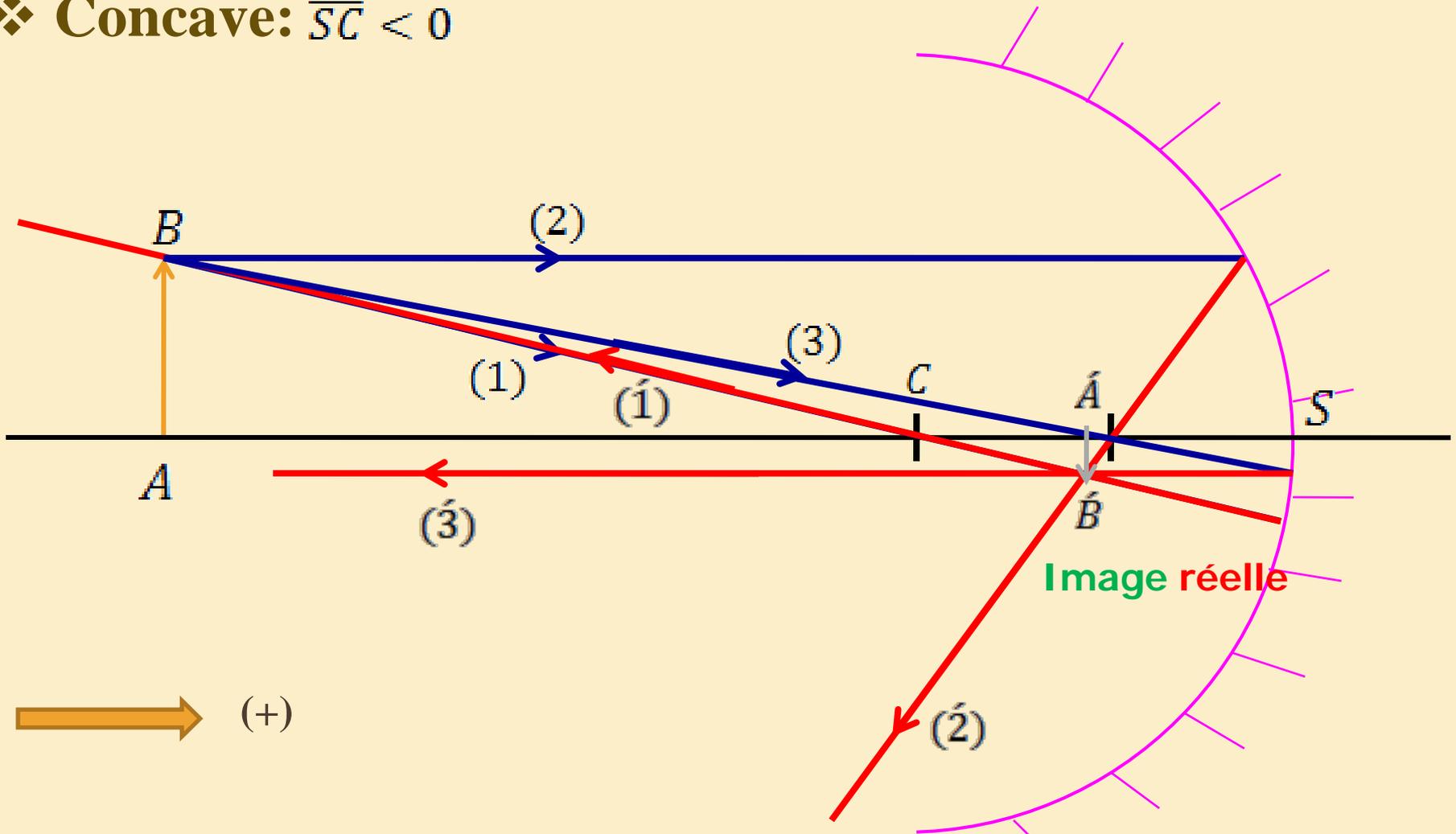
❖ Concave: $\overline{SC} < 0$



➤ L' image $\hat{A}\hat{B}$ est le produit de l'intersection des **rayons réfléchis**.

2. Miroir Sphérique

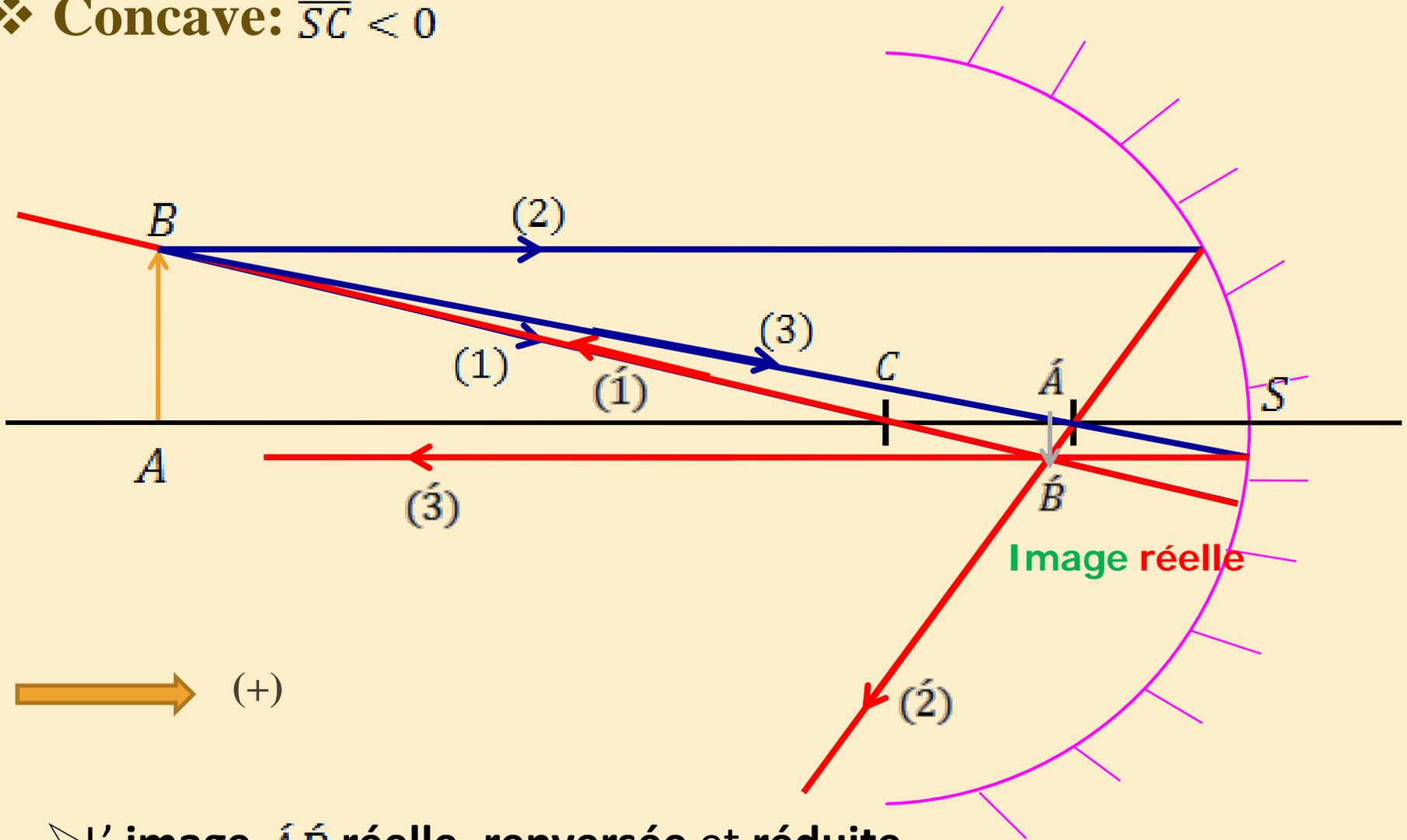
❖ Concave: $\overline{SC} < 0$



➤ L' image $A'B'$ est le produit de l'intersection des rayons réfléchis.

2. Miroir Sphérique

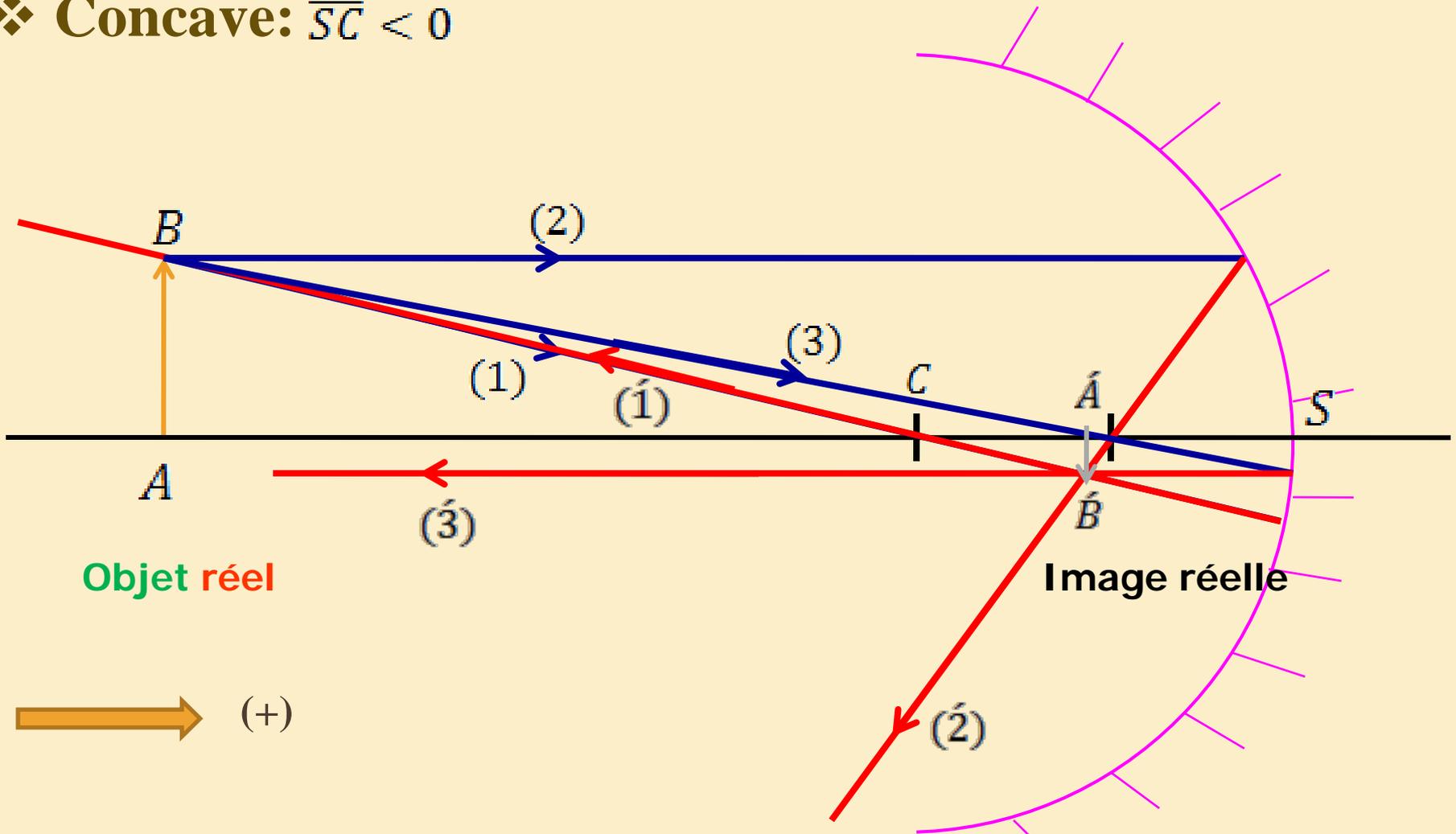
❖ Concave: $\overline{SC} < 0$



➤ L' image $\hat{A}\hat{B}$ réelle, renversée et réduite.

2. Miroir Sphérique

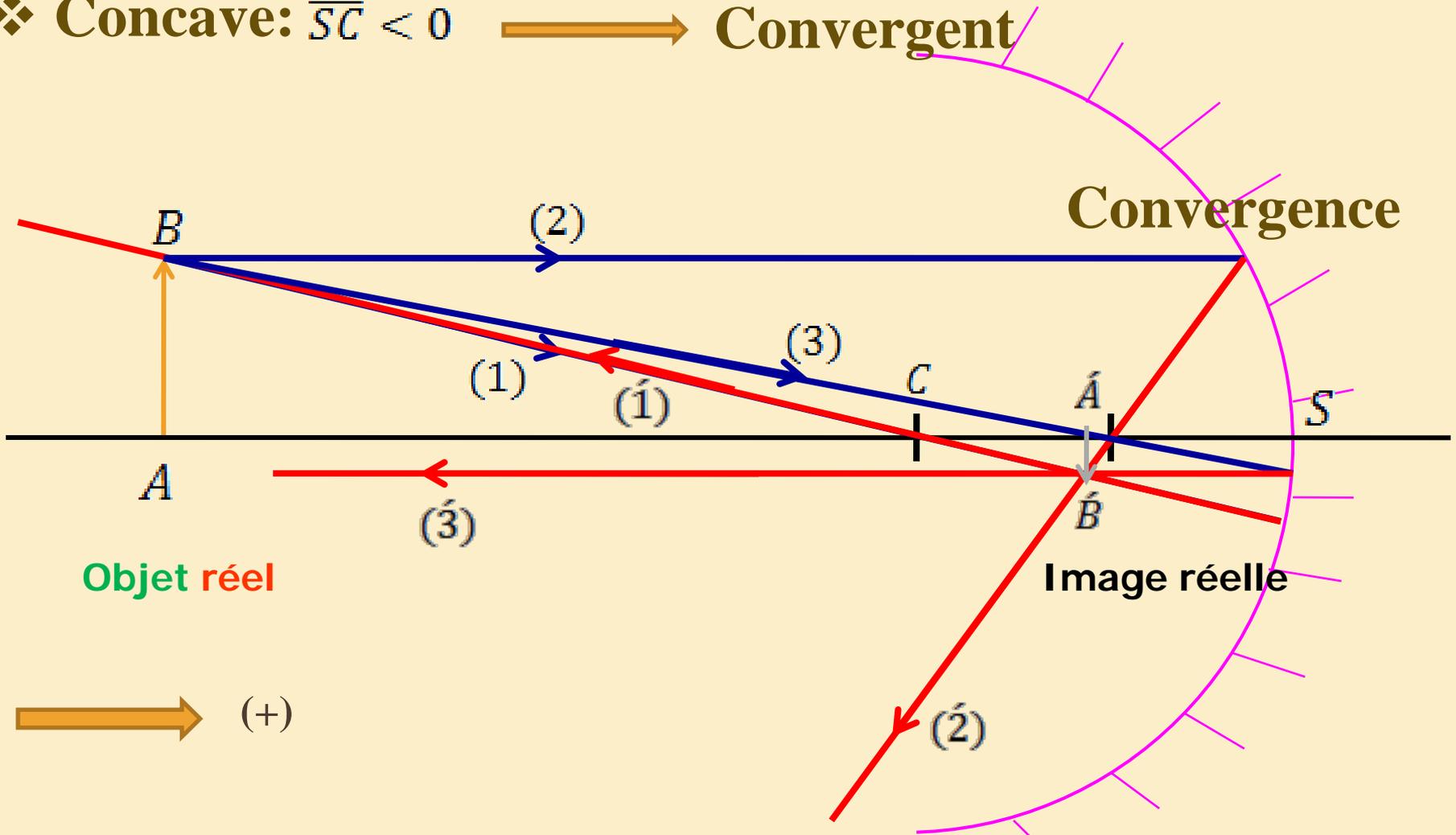
❖ Concave: $\overline{SC} < 0$



➤ L'objet AB est le produit de l'intersection des rayons incidents

2. Miroir Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$  Convergent



➤ L' **objet** AB est le produit de l'intersection des **rayons incidents**

2. Miroir Sphérique

❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$

Objet linéaire

B



A

S

C

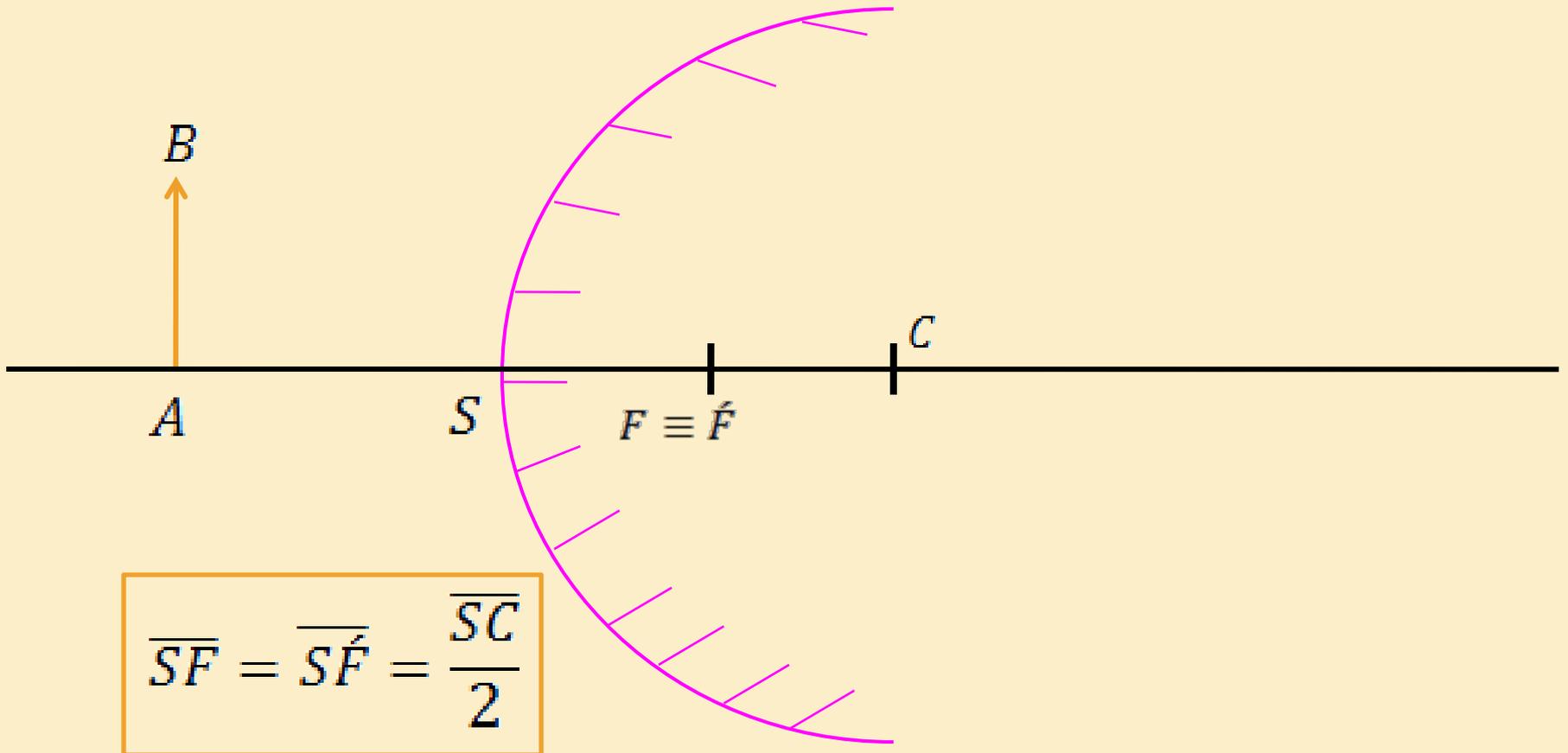


(+)

Phénomène de réflexion totale

2. Miroir Sphérique

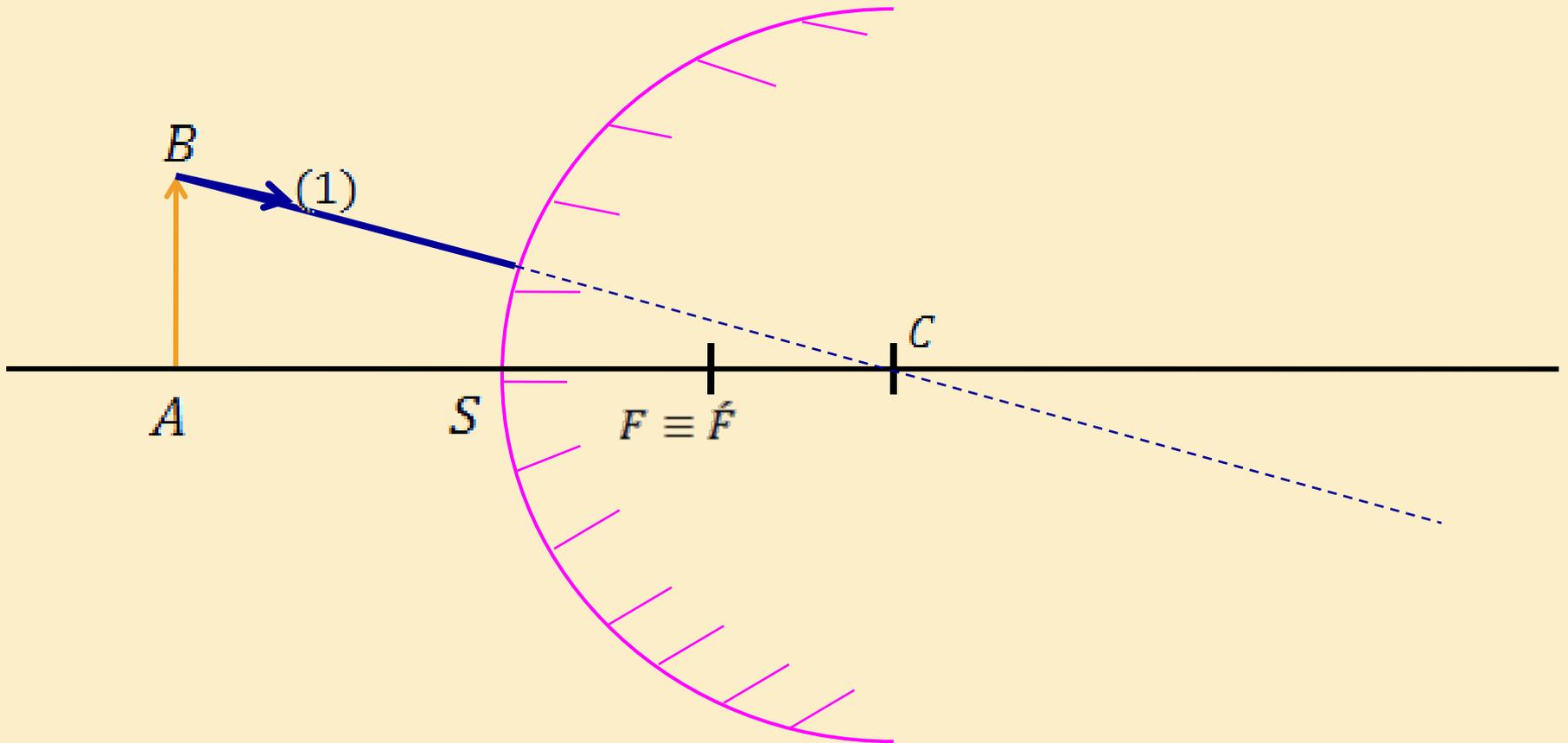
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$



Phénomène de réflexion totale

2. Miroir Sphérique

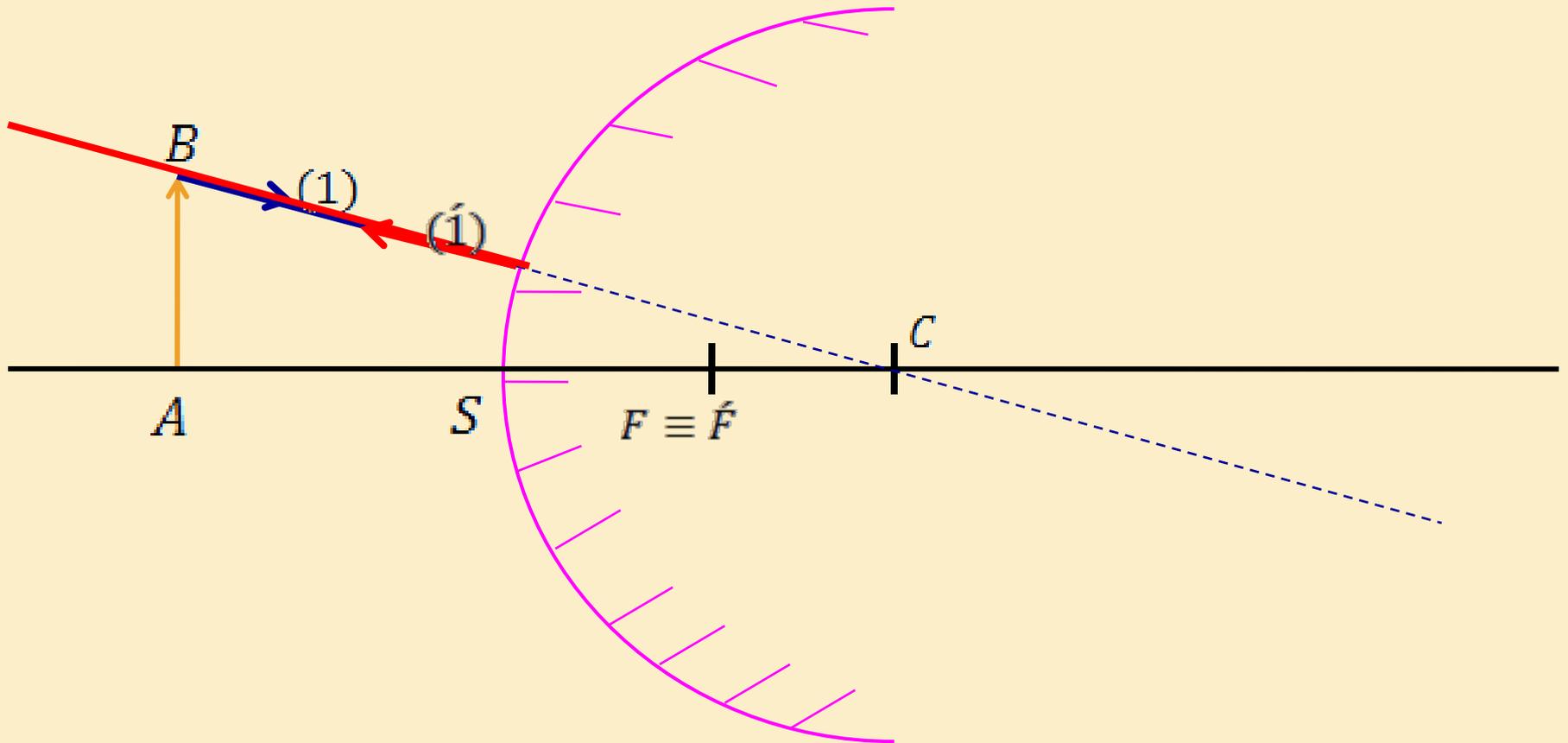
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$



Phénomène de réflexion totale

2. Miroir Sphérique

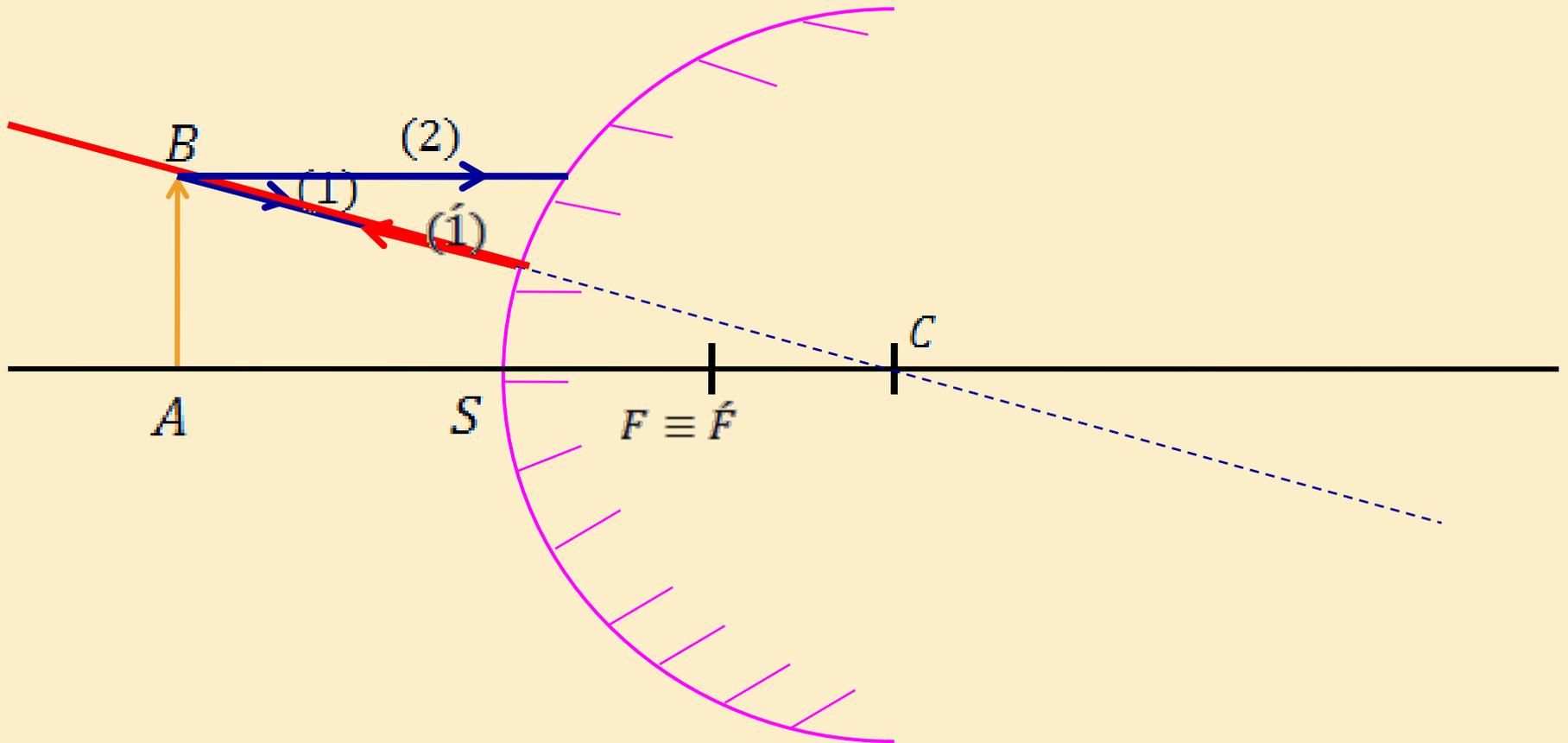
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$



Phénomène de réflexion totale

2. Miroir Sphérique

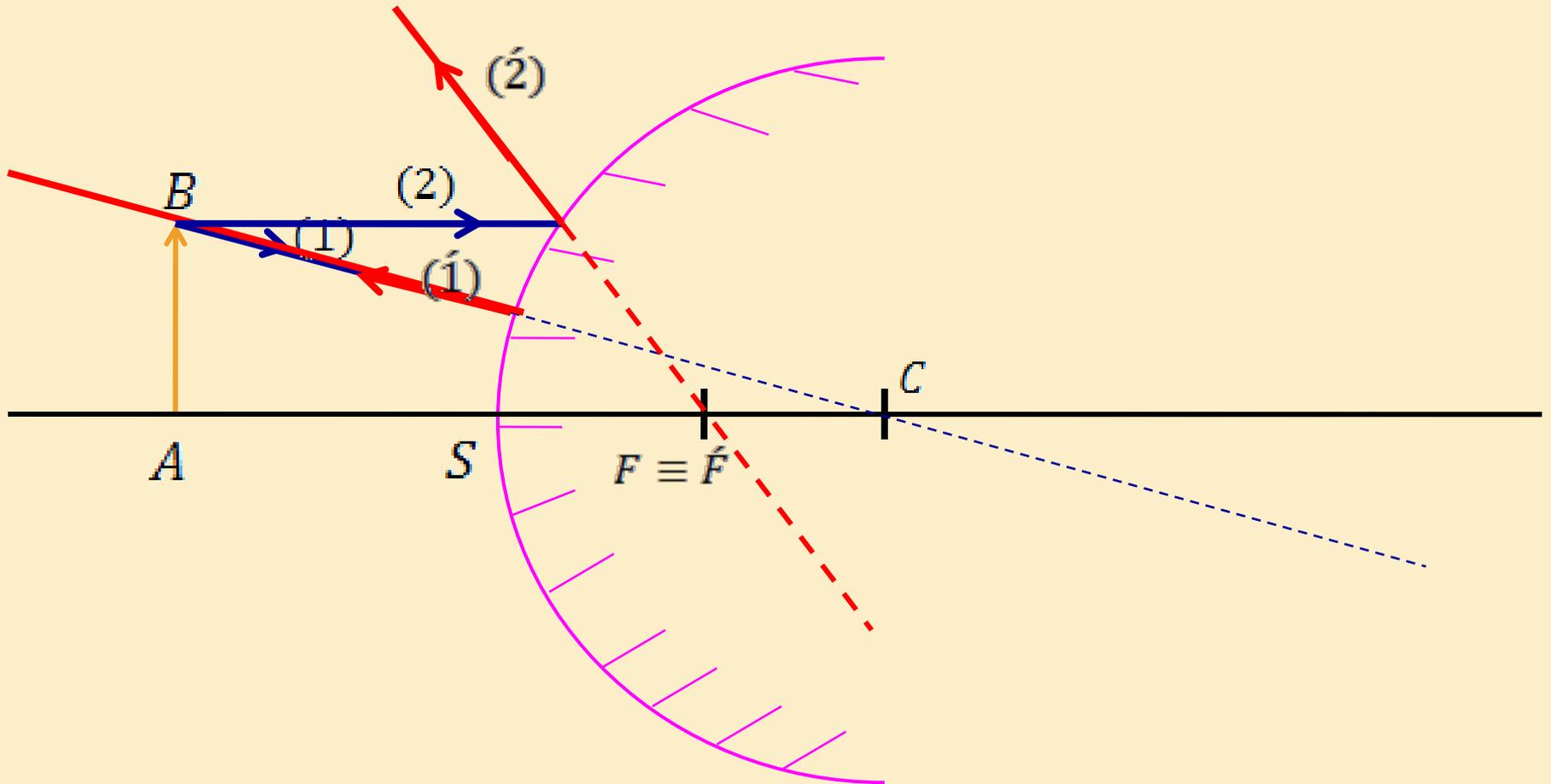
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$



Phénomène de réflexion totale

2. Miroir Sphérique

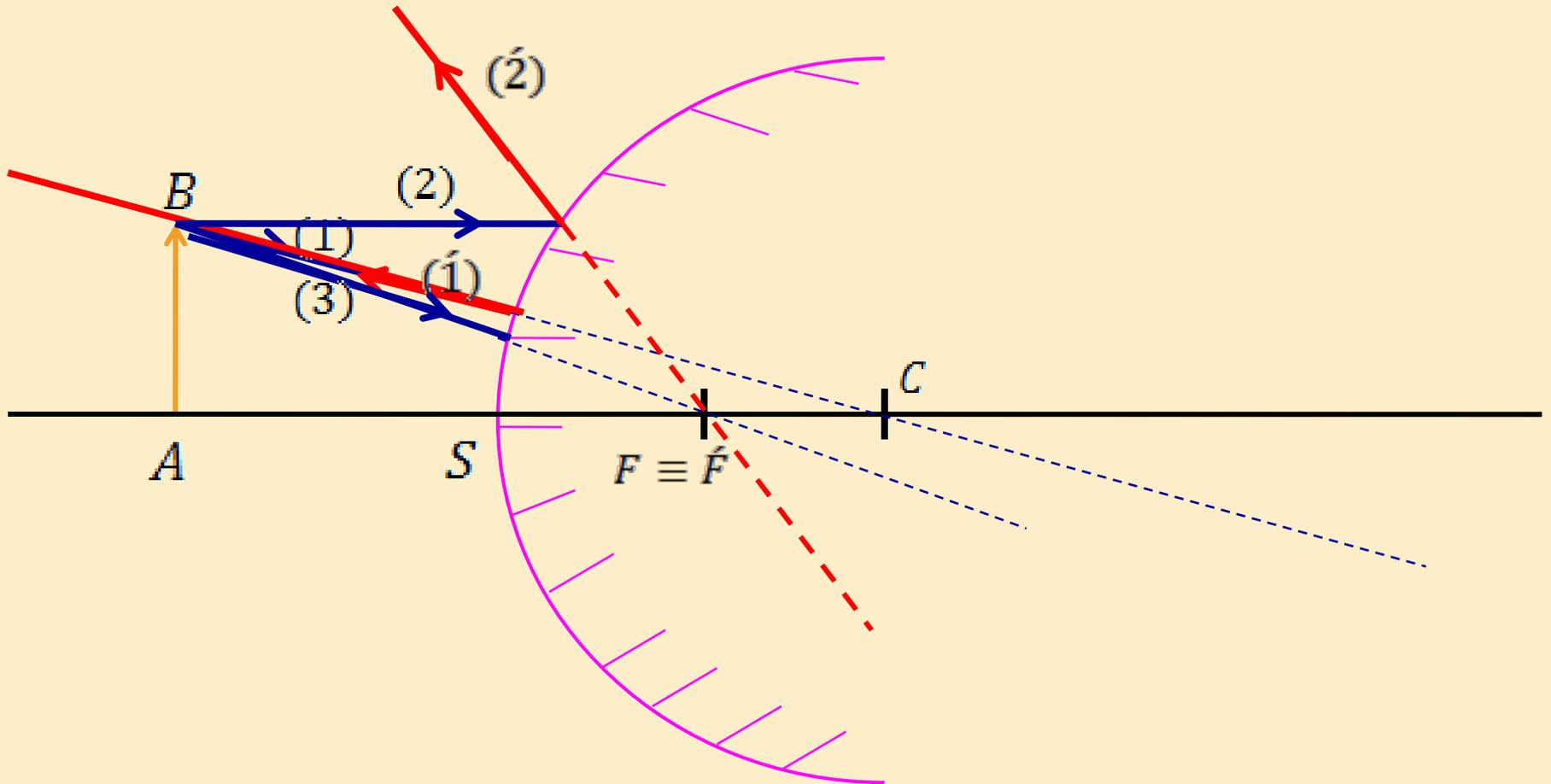
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$



Phénomène de réflexion totale

2. Miroir Sphérique

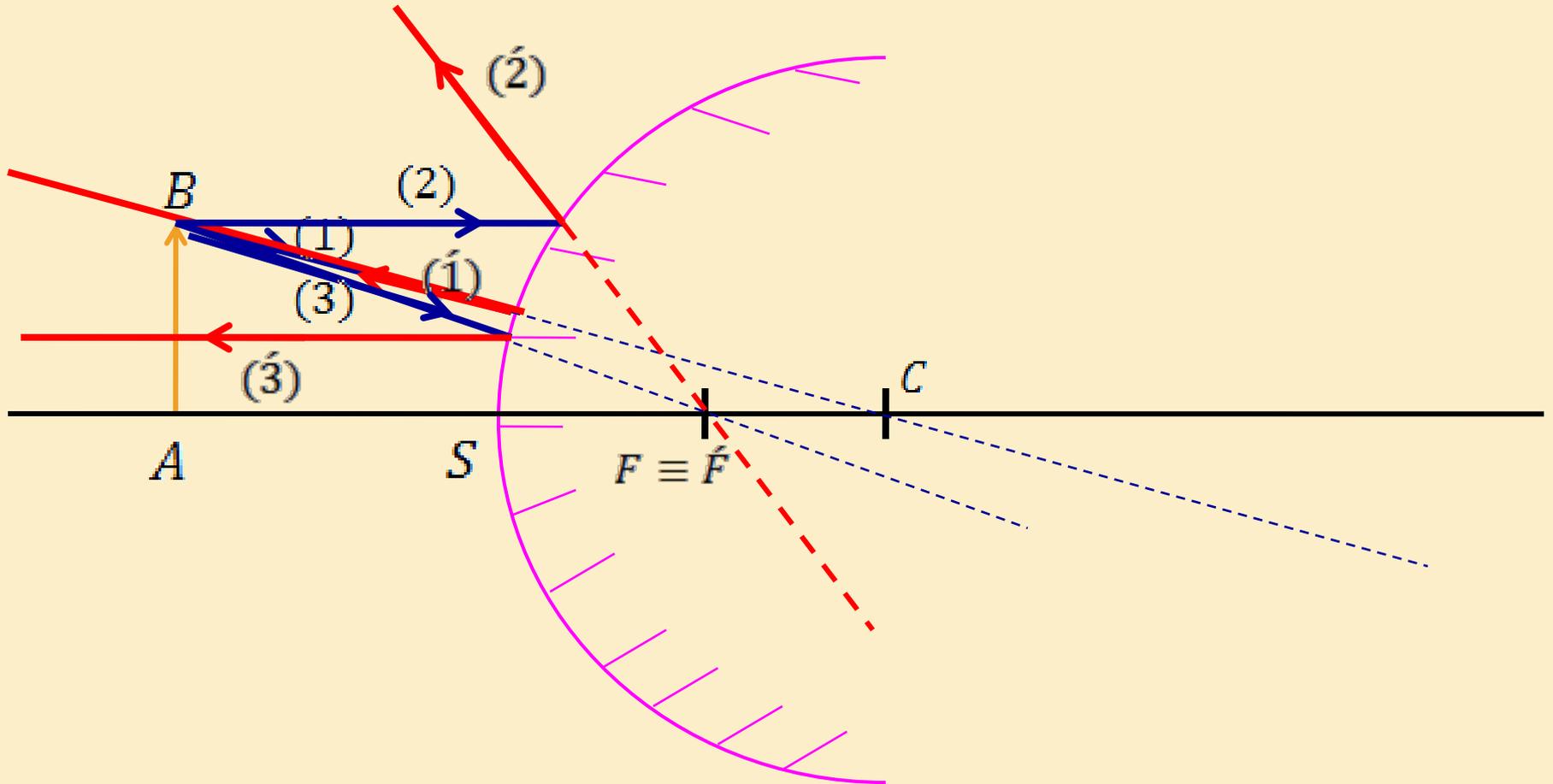
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$



Phénomène de réflexion totale

2. Miroir Sphérique

❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$

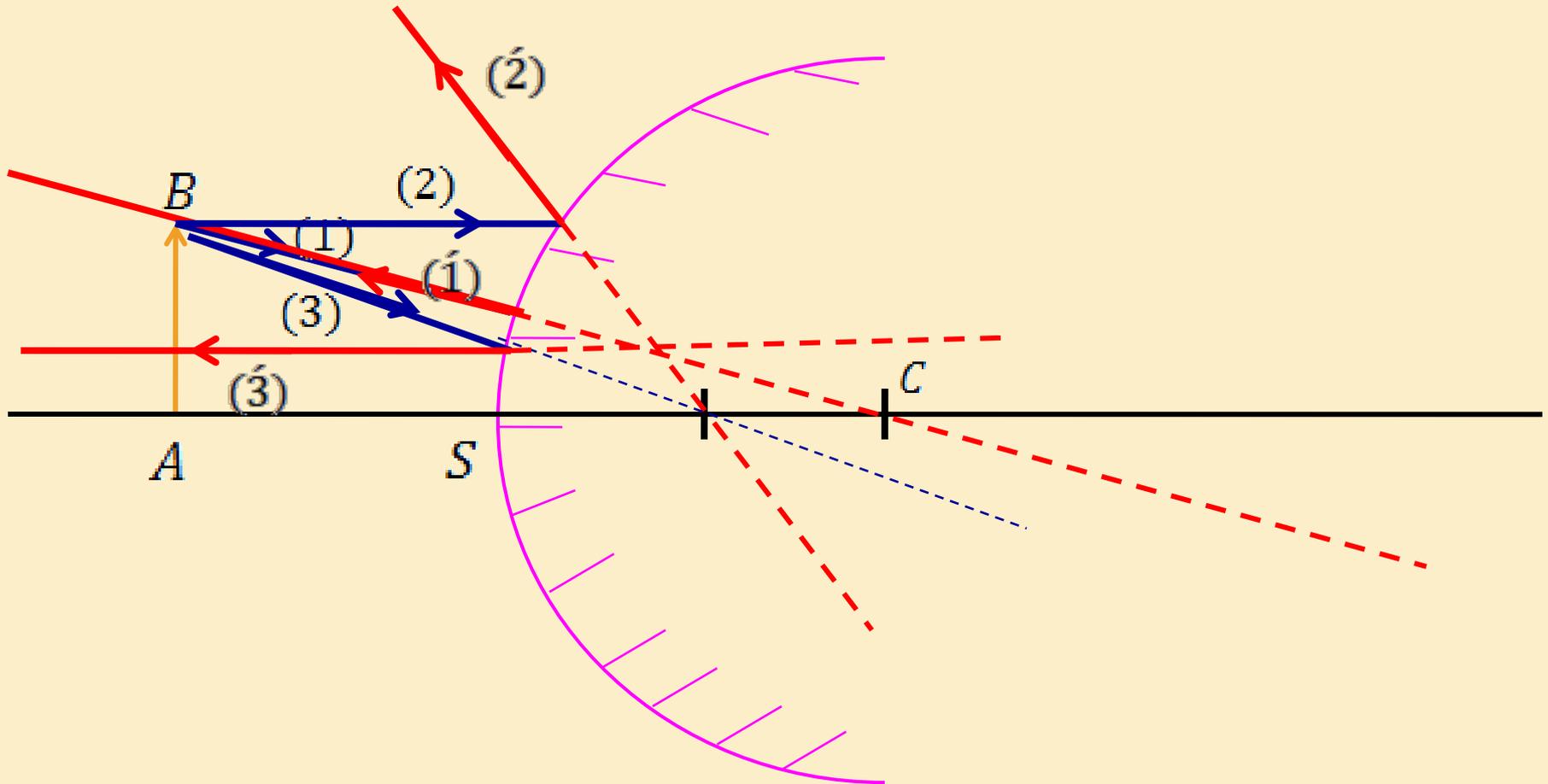


 (+)

Phénomène de réflexion totale

2. Miroir Sphérique

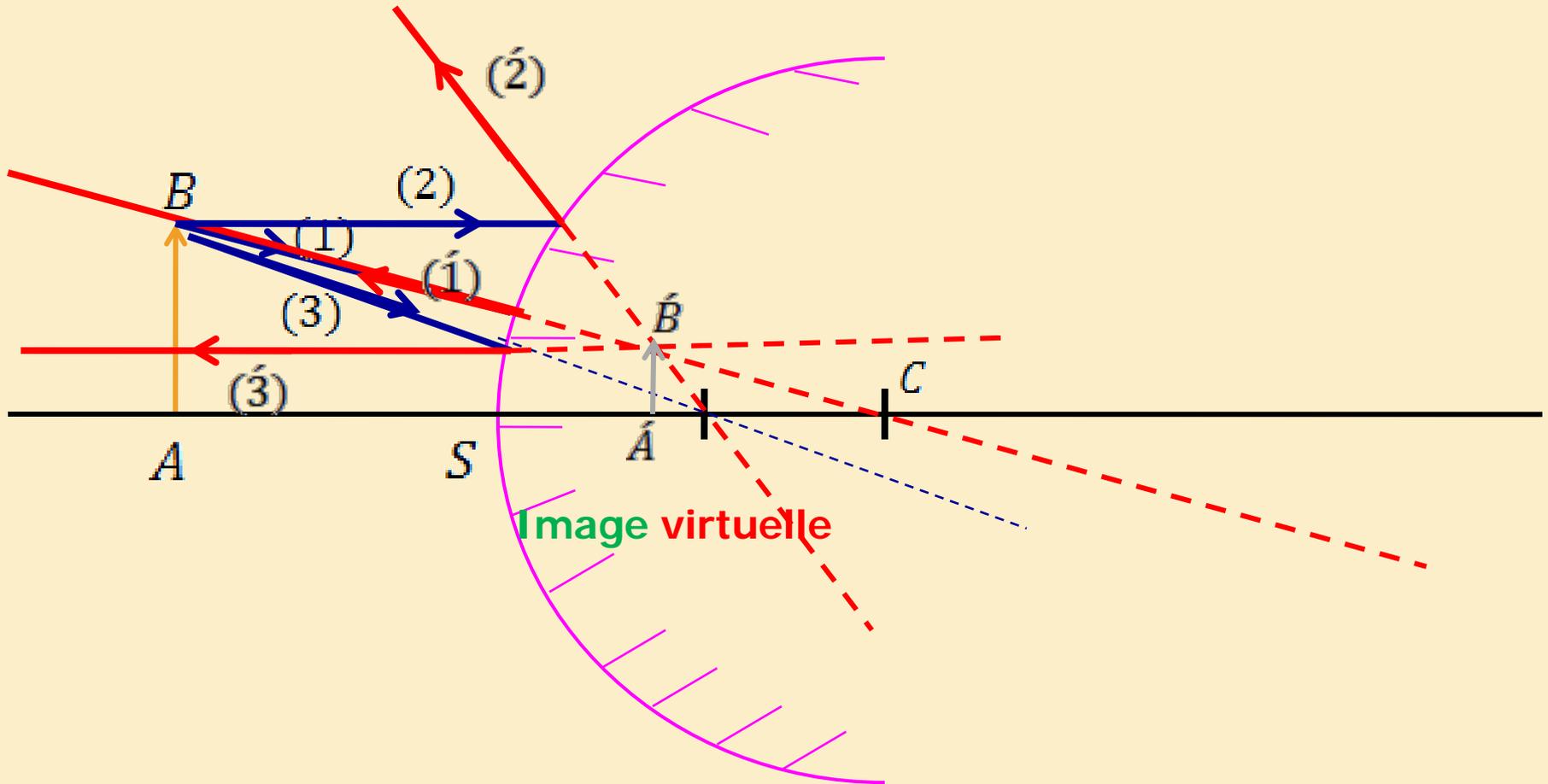
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$



➤ L' image $\acute{A}\acute{B}$ est le produit de l'intersection des **prolongements** rayons réfléchis.

2. Miroir Sphérique

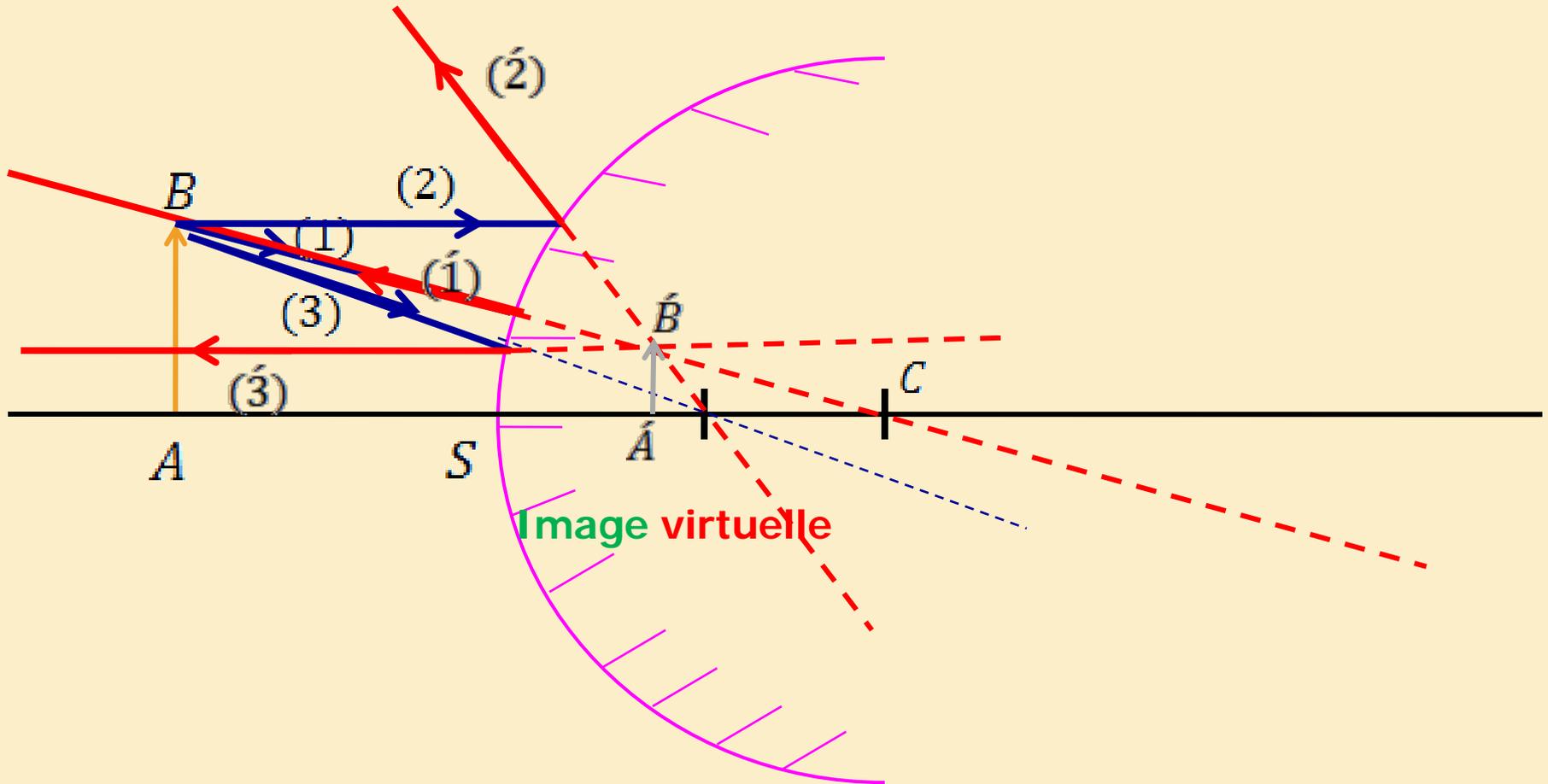
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$



➤ L' image $\hat{A}\hat{B}$ est le produit de l'intersection des **prolongements** rayons **réfléchis**.

2. Miroir Sphérique

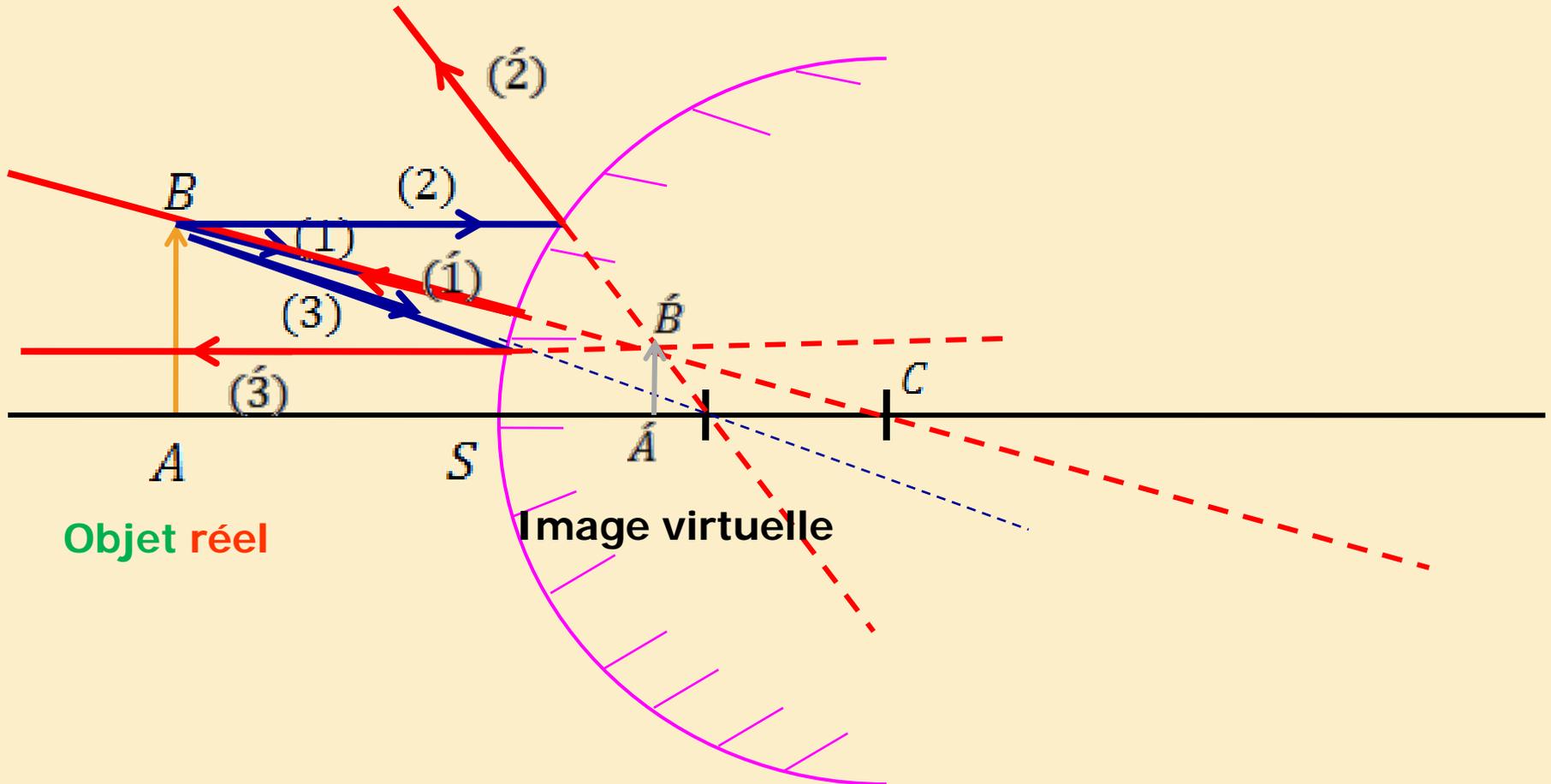
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$



➤ L' image $A'B'$ virtuelle, droite et réduite.

2. Miroir Sphérique

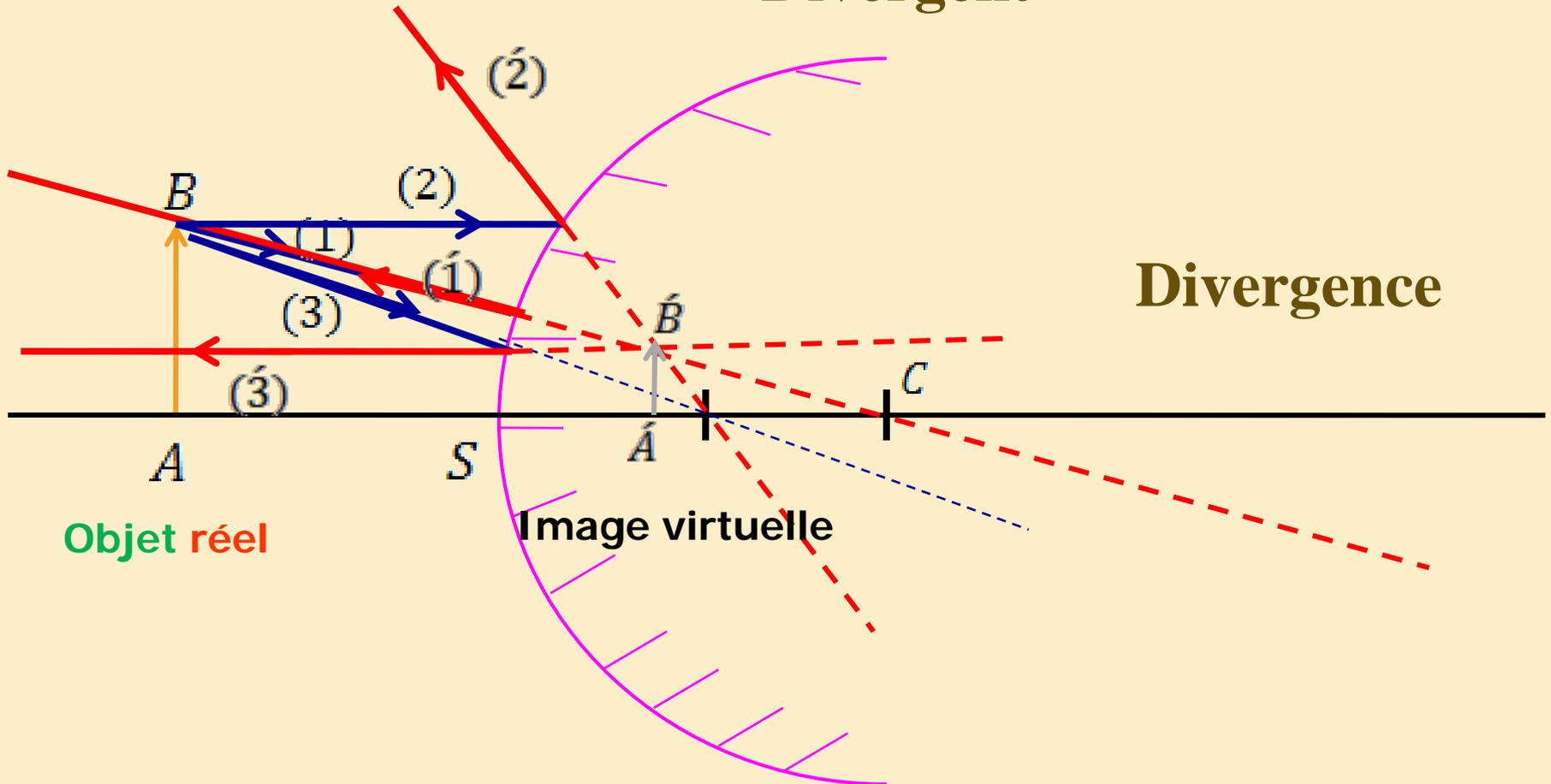
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$



➤ L' **objet** AB est le produit de l'intersection des **rayons incidents**

2. Miroir Sphérique

❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$  Divergent

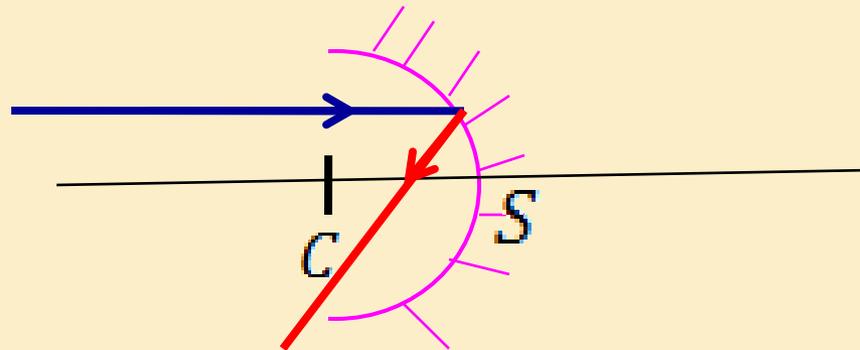


➤ L' objet AB est le produit de l'intersection des rayons incidents

Remarque

✓ Miroir Sphérique

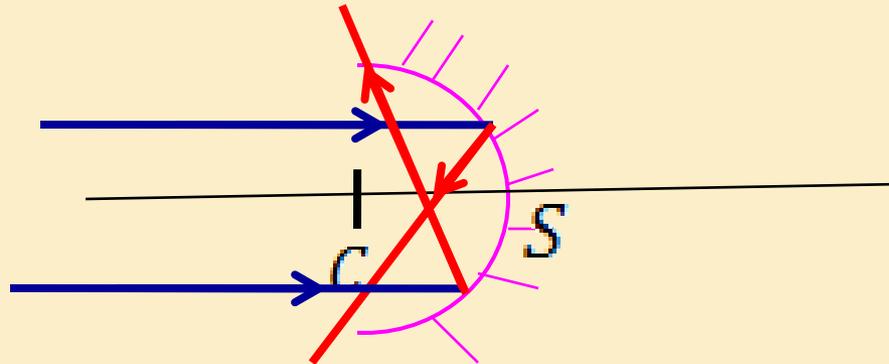
- Miroir concave : $\overline{SC} < 0$  Convergent



Remarque

✓ Miroir Sphérique

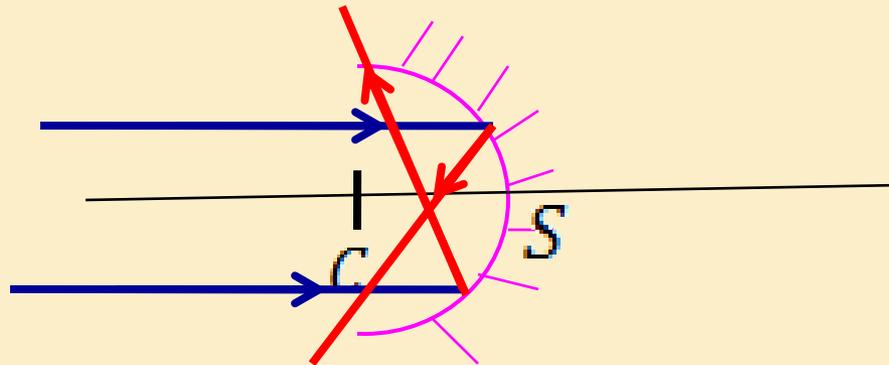
- Miroir concave : $\overline{SC} < 0$ \longrightarrow Convergent



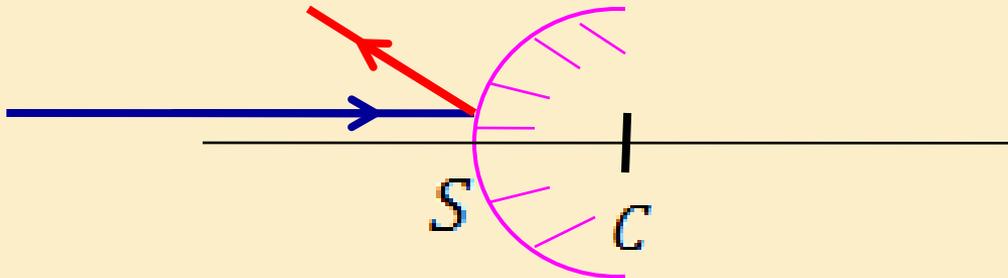
Remarque

✓ Miroir Sphérique

▪ Miroir concave : $\overline{SC} < 0$ → Convergent



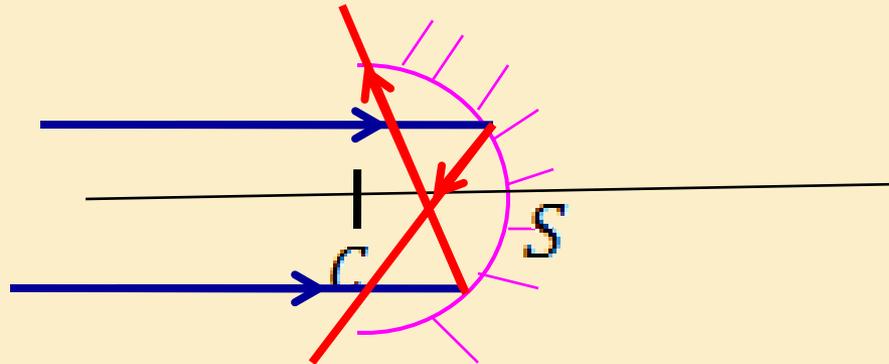
▪ Miroir convexe : $\overline{SC} > 0$ → Divergent



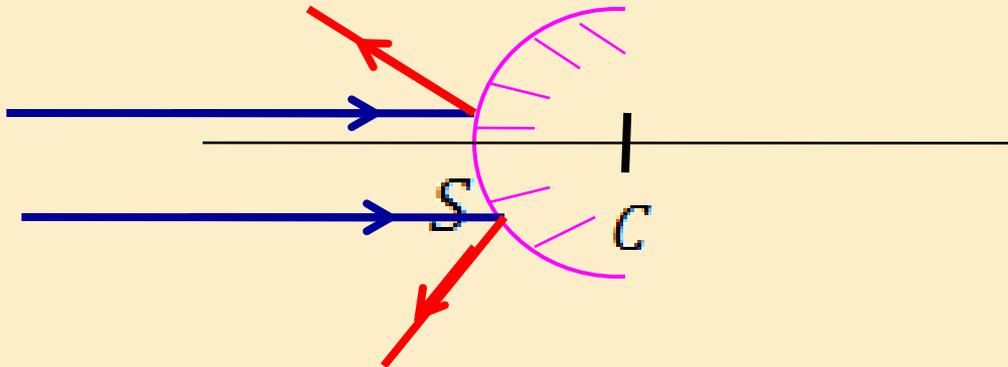
Remarque

✓ Miroir Sphérique

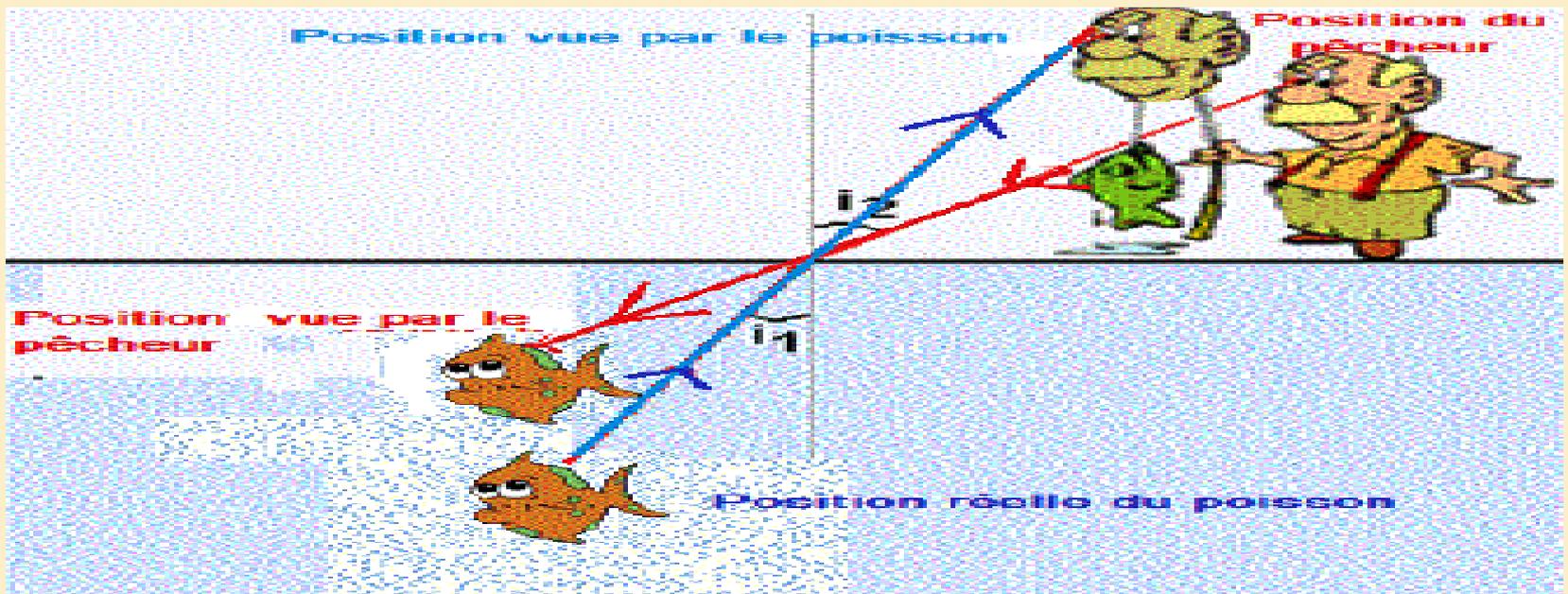
▪ Miroir concave : $\overline{SC} < 0$ → Convergent



▪ Miroir convexe : $\overline{SC} > 0$ → Divergent



Dioptre



1. Dioptre Plan

AB : Objet $\xrightarrow{\text{dioptre plan}}$ $\hat{A}\hat{B}$: image

Objet linéaire

B



A

H

n_1

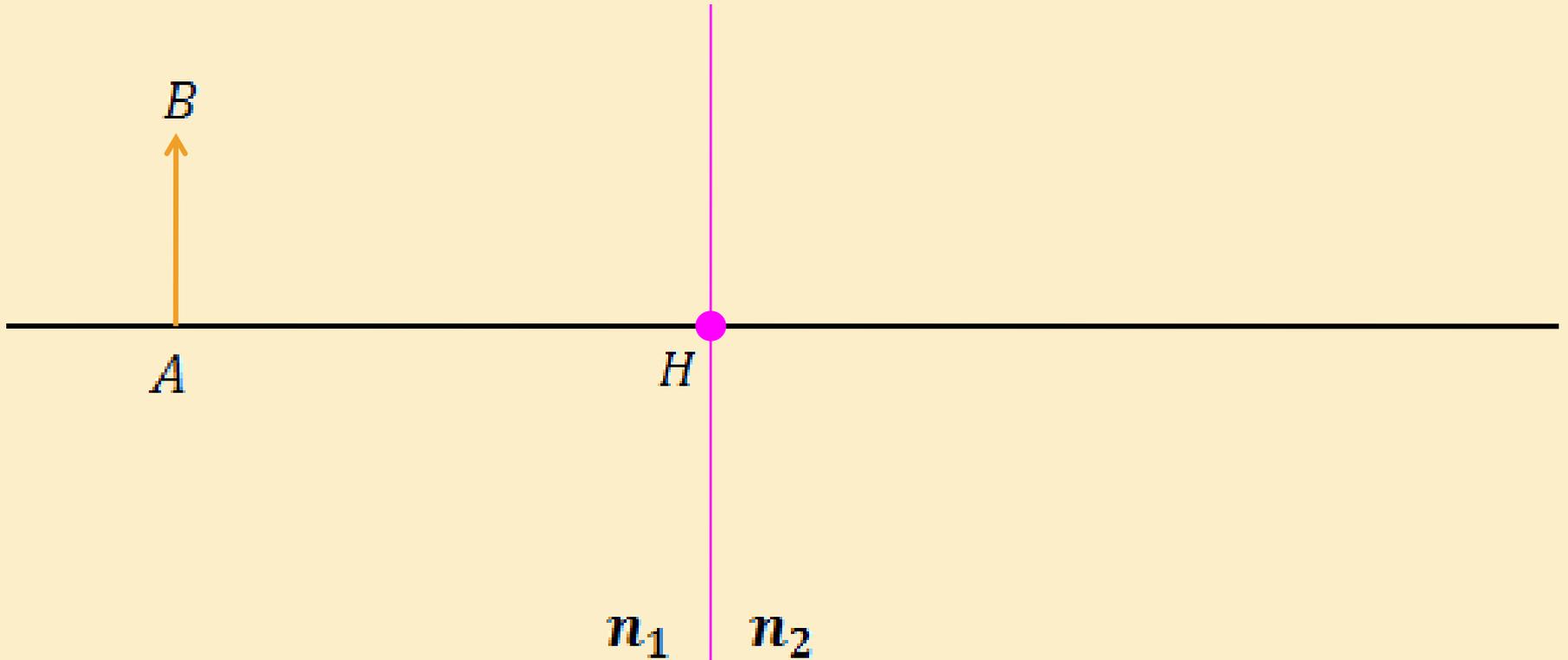
n_2

Dioptre



1. Dioptre Plan

AB : Objet $\xrightarrow{\text{dioptre plan}}$ $A'B'$: image

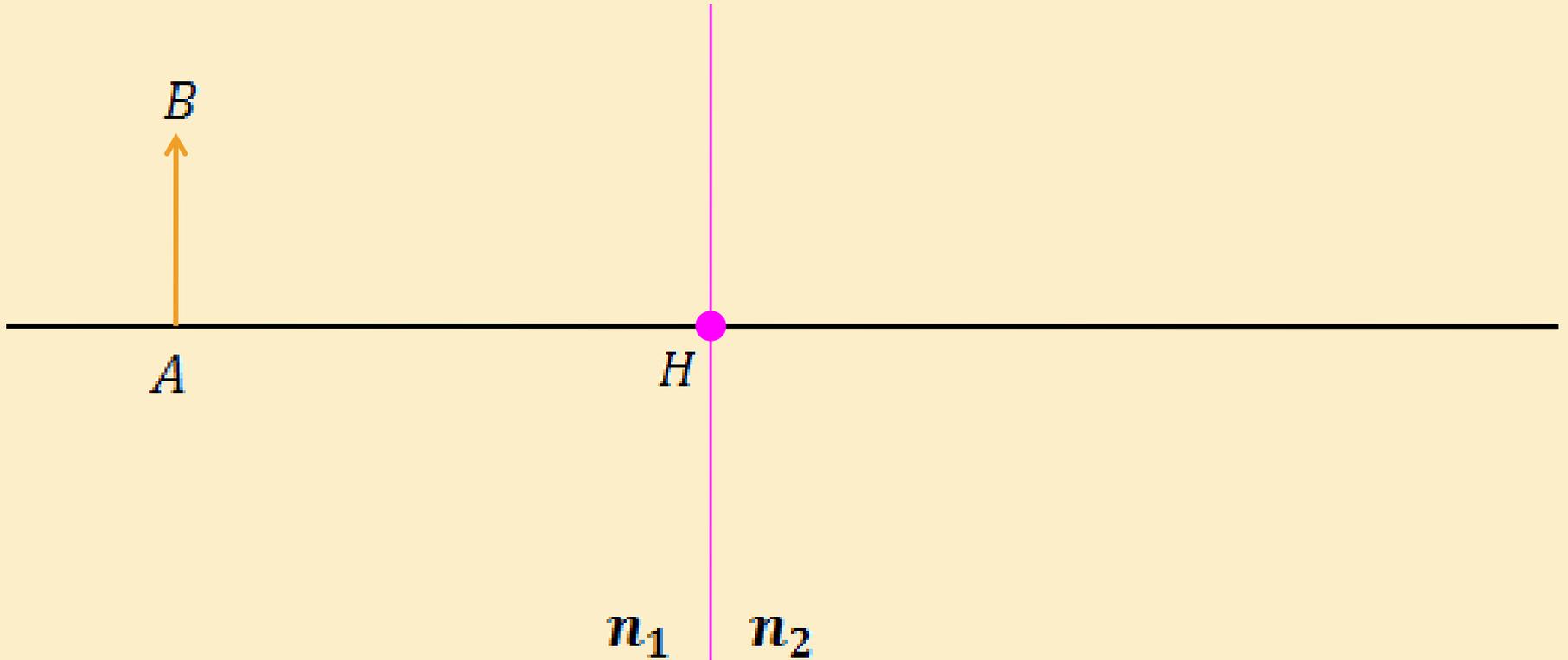


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

On cherche \hat{B} l'image de l'objet B



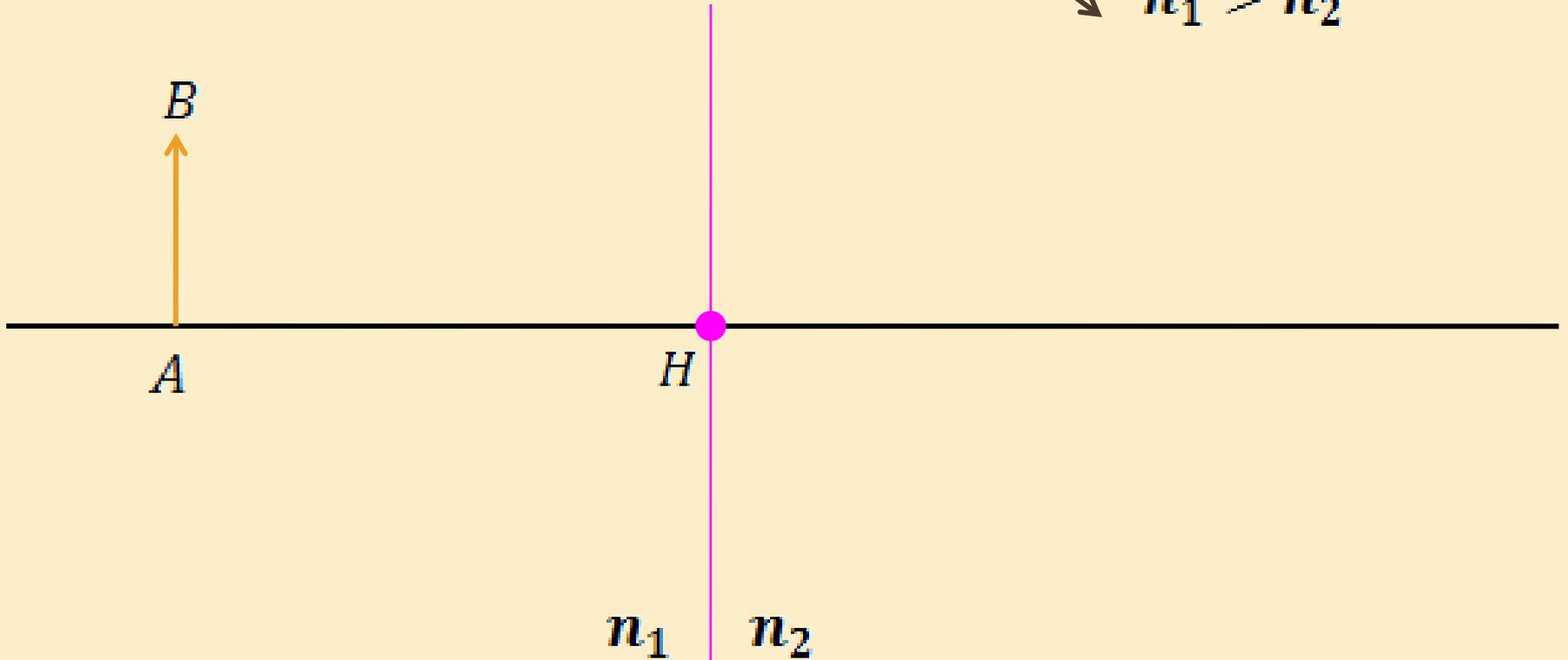
Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

On peut distinguer les 2 cas suivants: $\longrightarrow n_1 < n_2$

$\searrow n_1 > n_2$

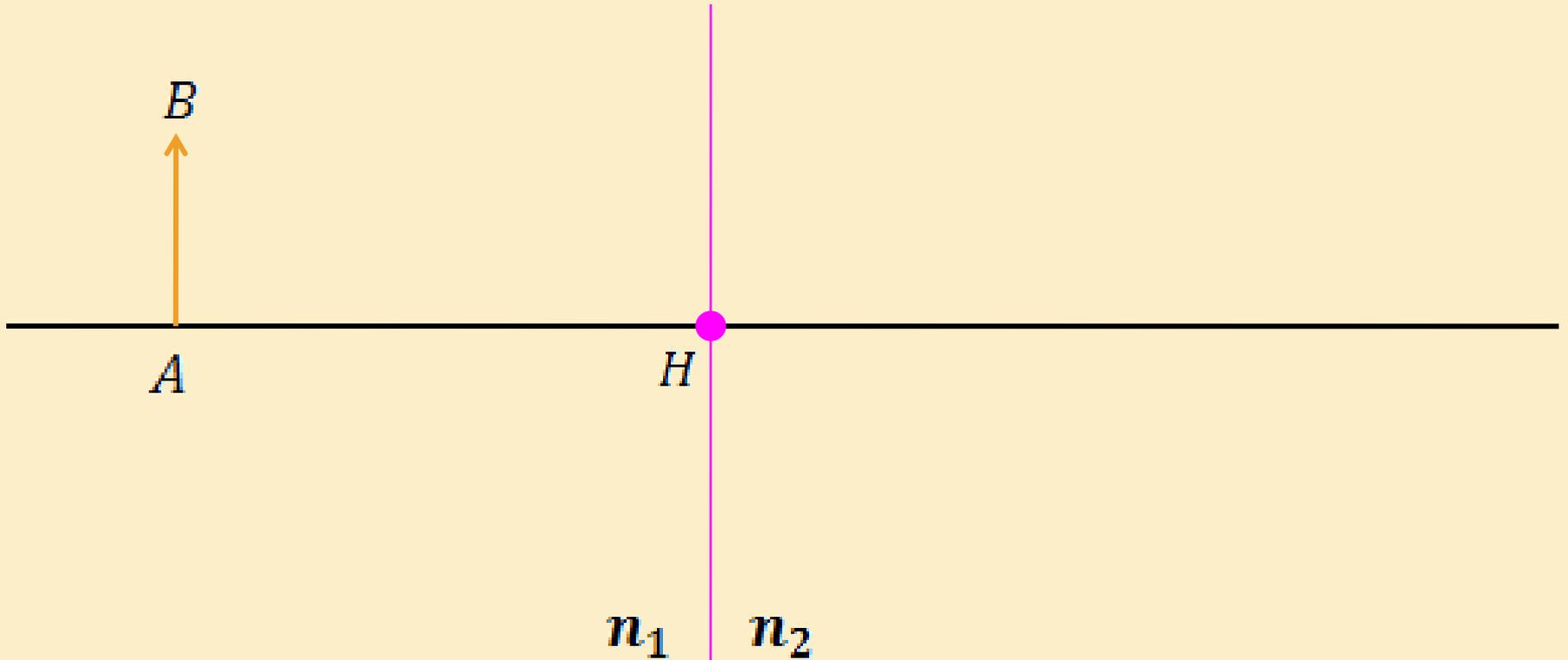


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

$$n_1 < n_2$$

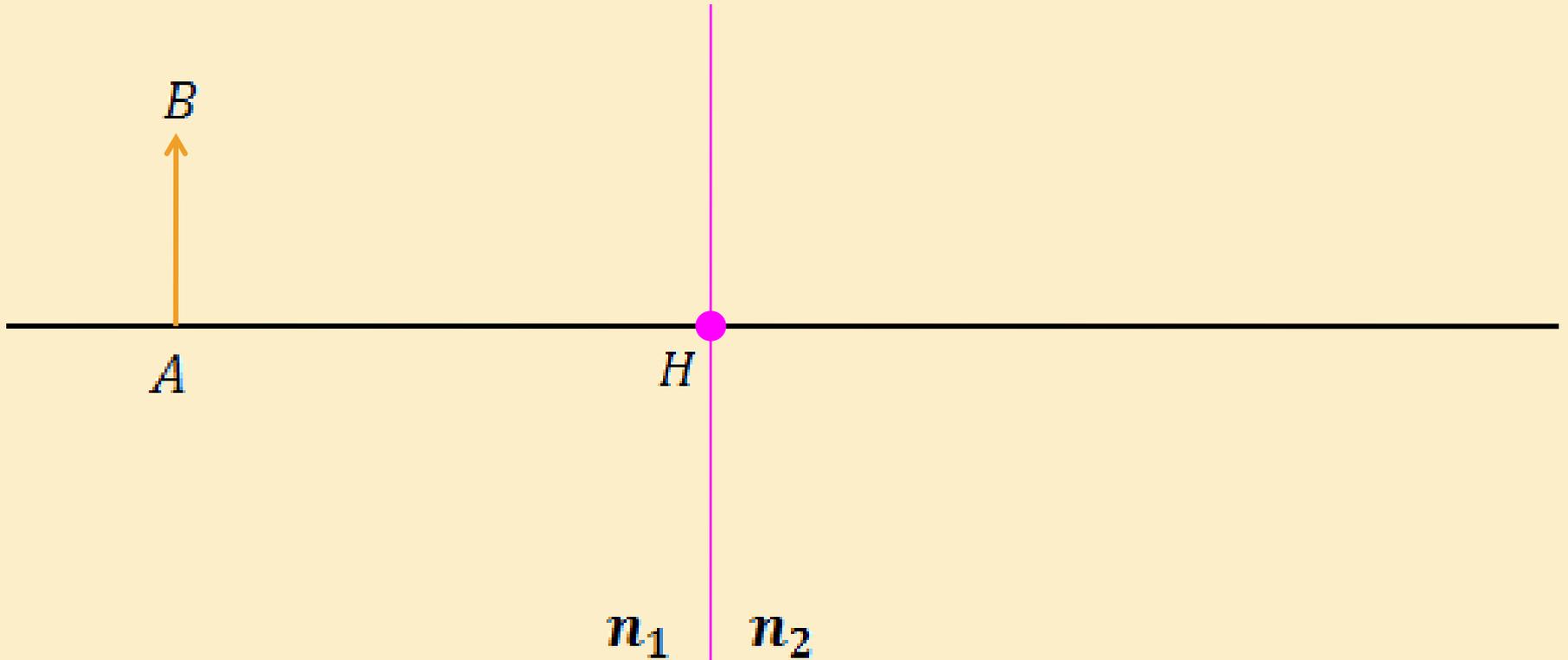


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

$$n_1 < n_2 \longrightarrow \hat{i} > \hat{r}$$

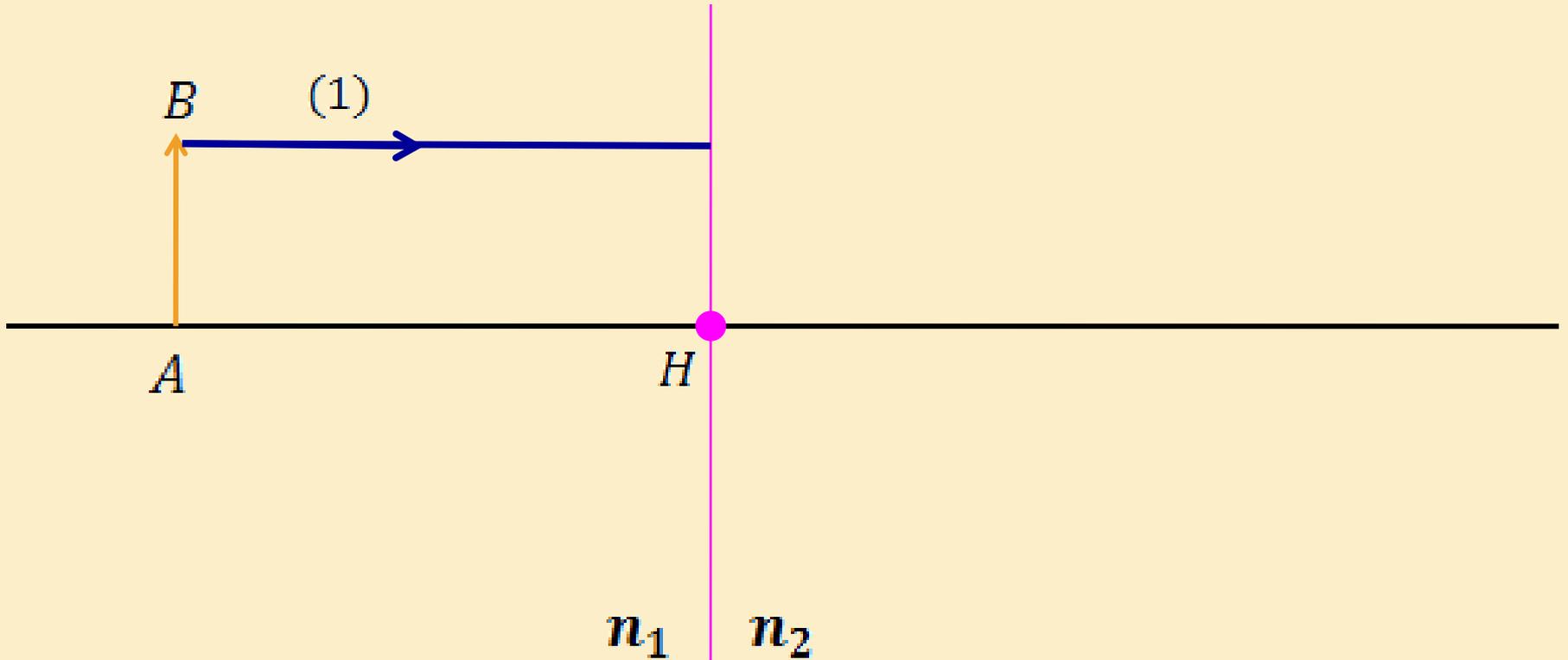


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

$$n_1 < n_2 \longrightarrow \hat{i} > \hat{r}$$

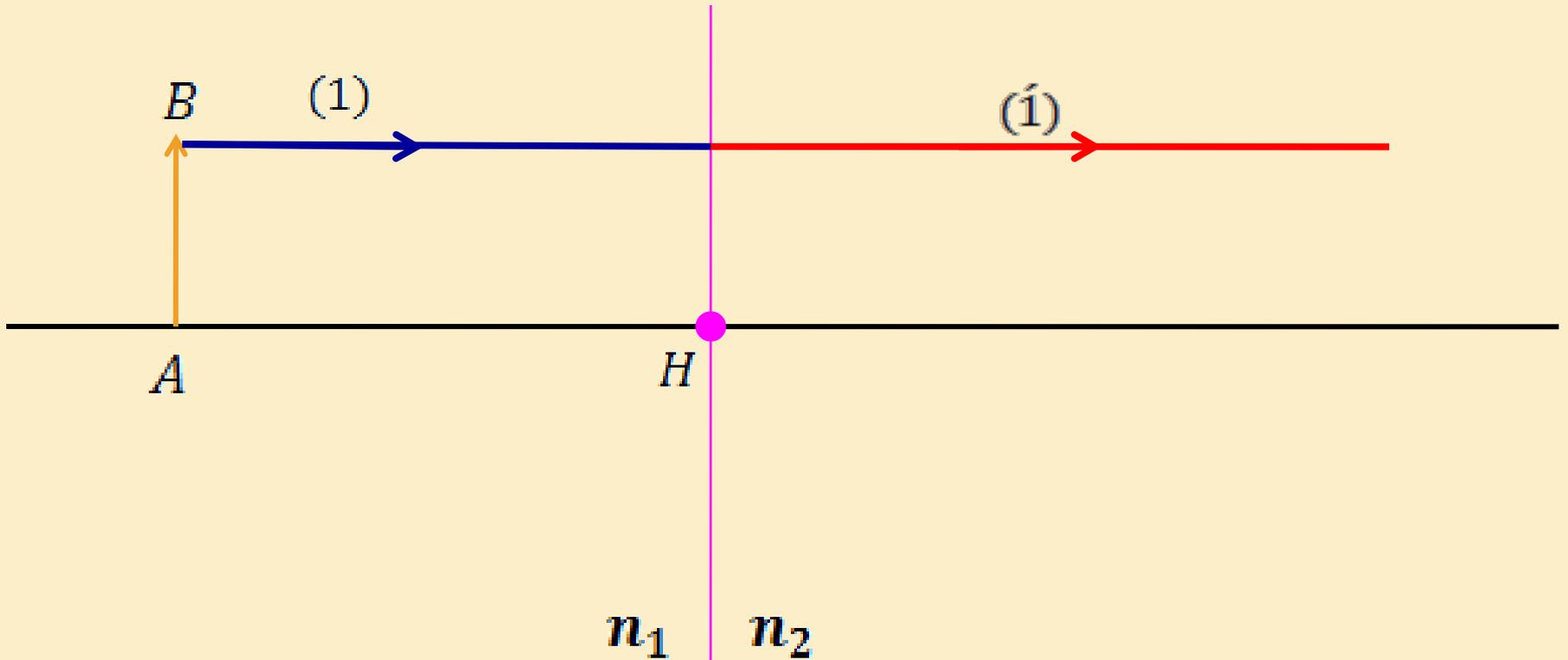


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

$$n_1 < n_2 \longrightarrow \hat{i} > \hat{r}$$

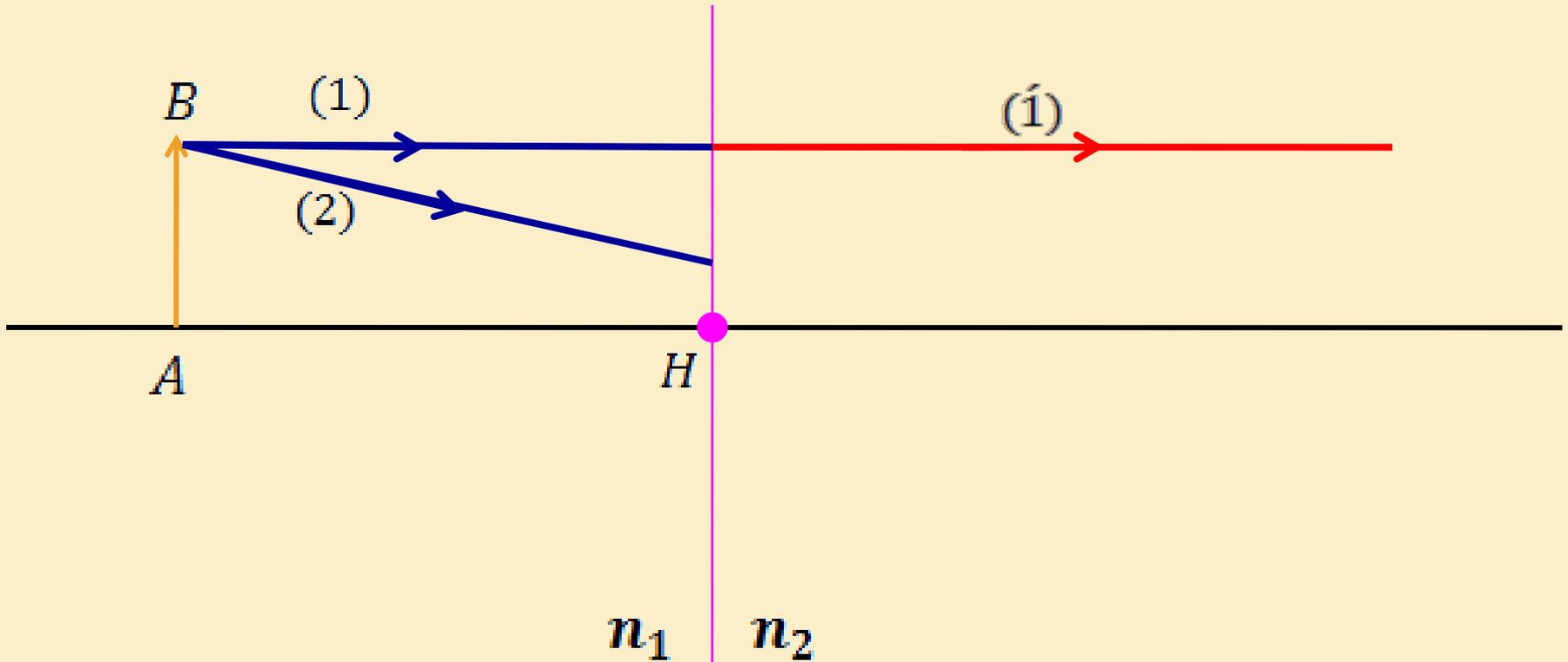


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

$$n_1 < n_2 \longrightarrow \hat{i} > \hat{r}$$

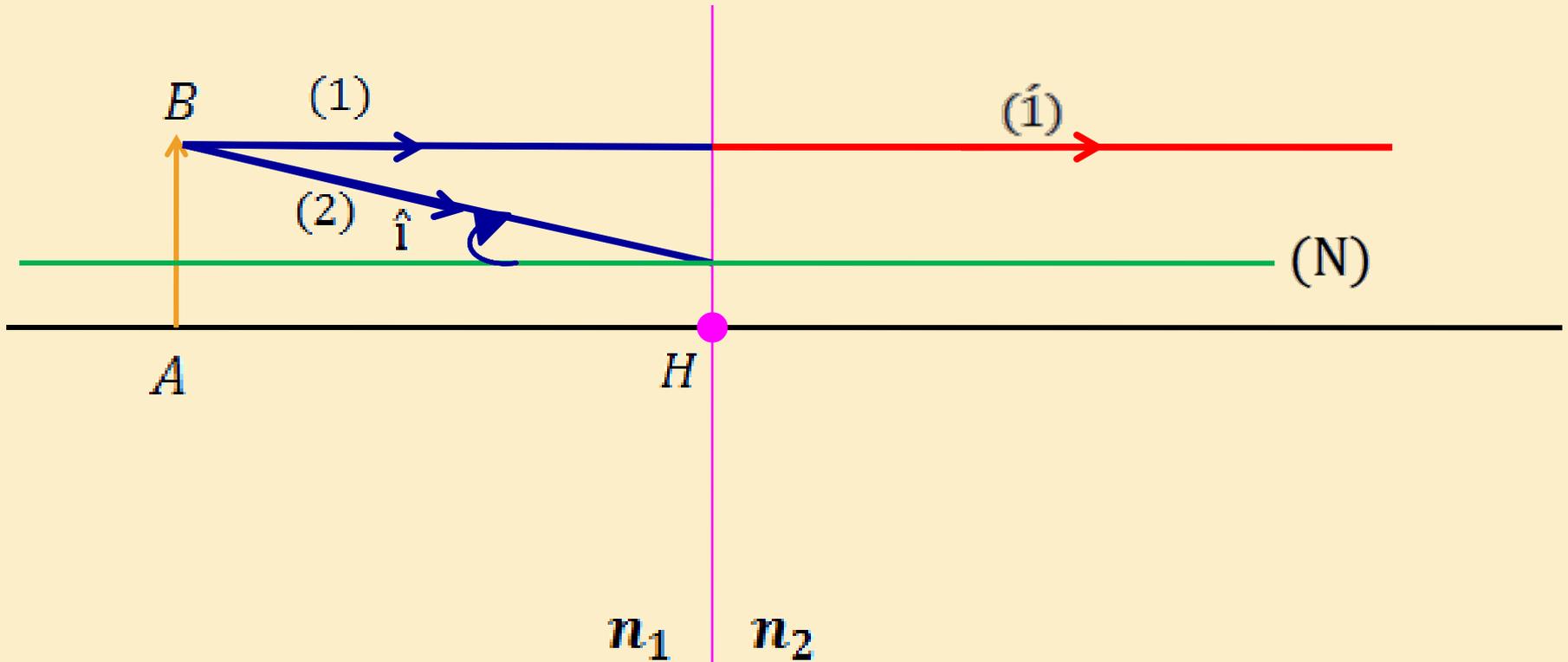


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

$$n_1 < n_2 \longrightarrow \hat{i} > \hat{r}$$

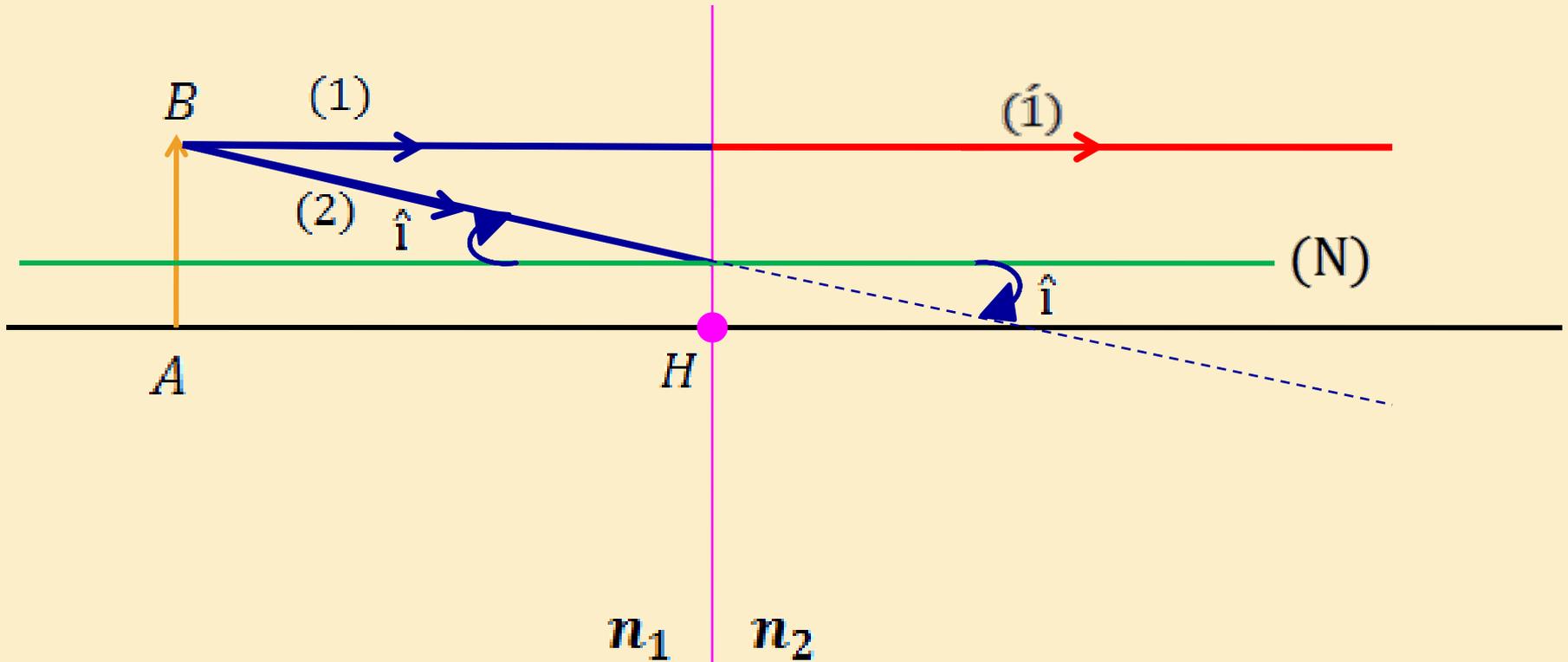


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

$$n_1 < n_2 \longrightarrow \hat{i} > \hat{r}$$

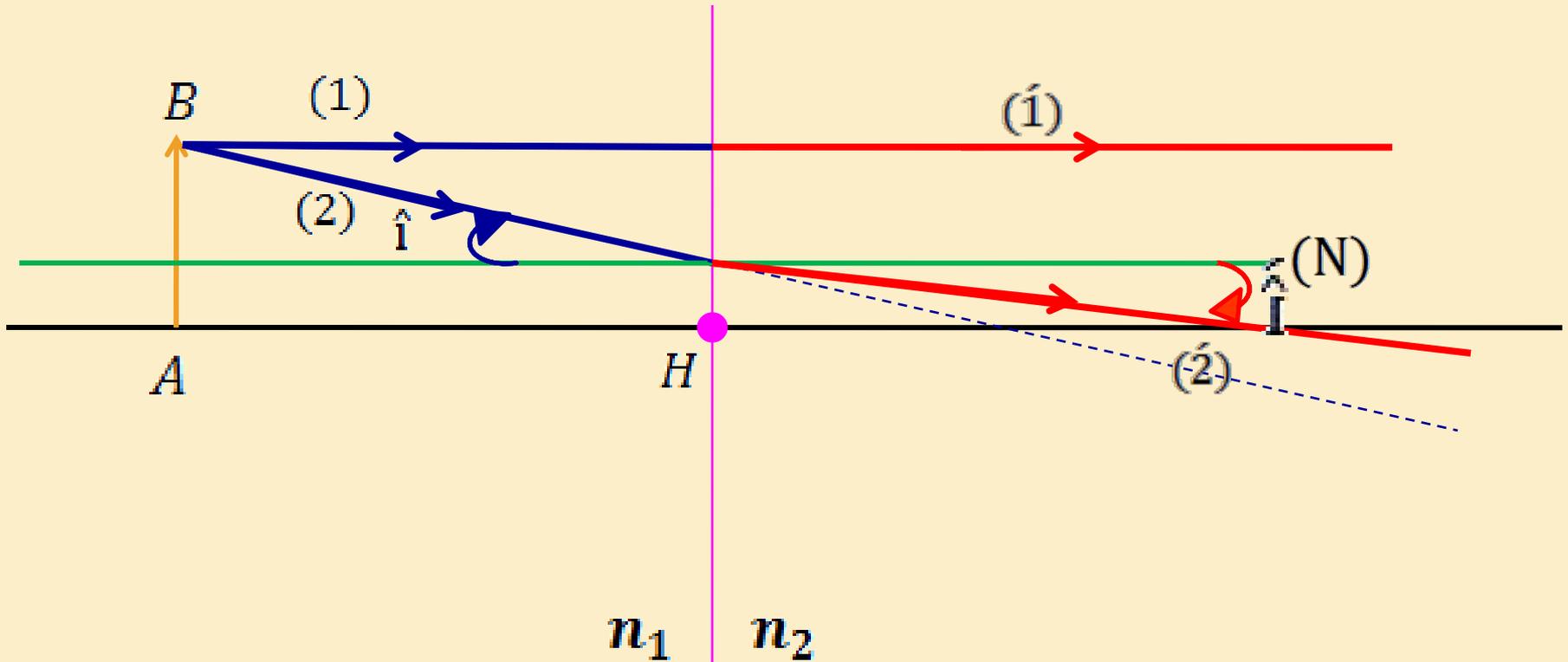


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

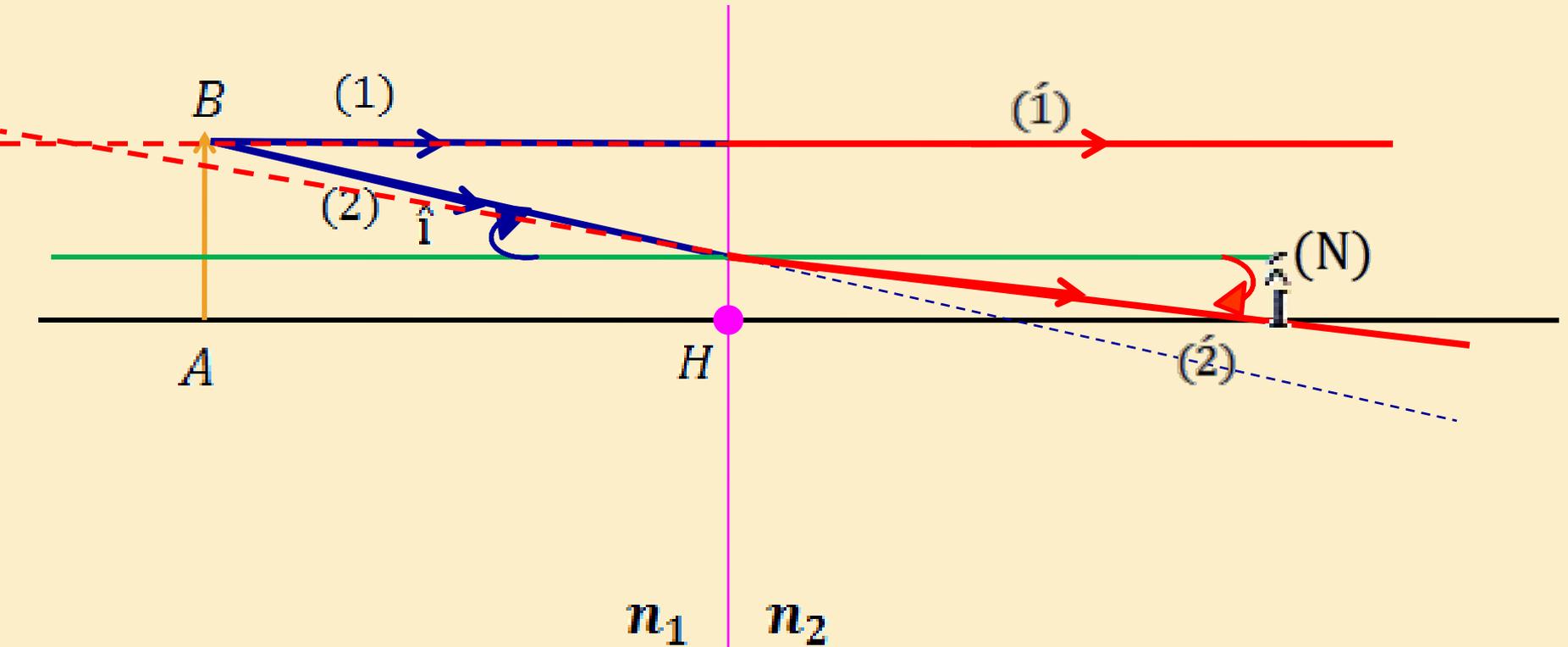
$$n_1 < n_2 \longrightarrow \hat{i} > \hat{r}$$



Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

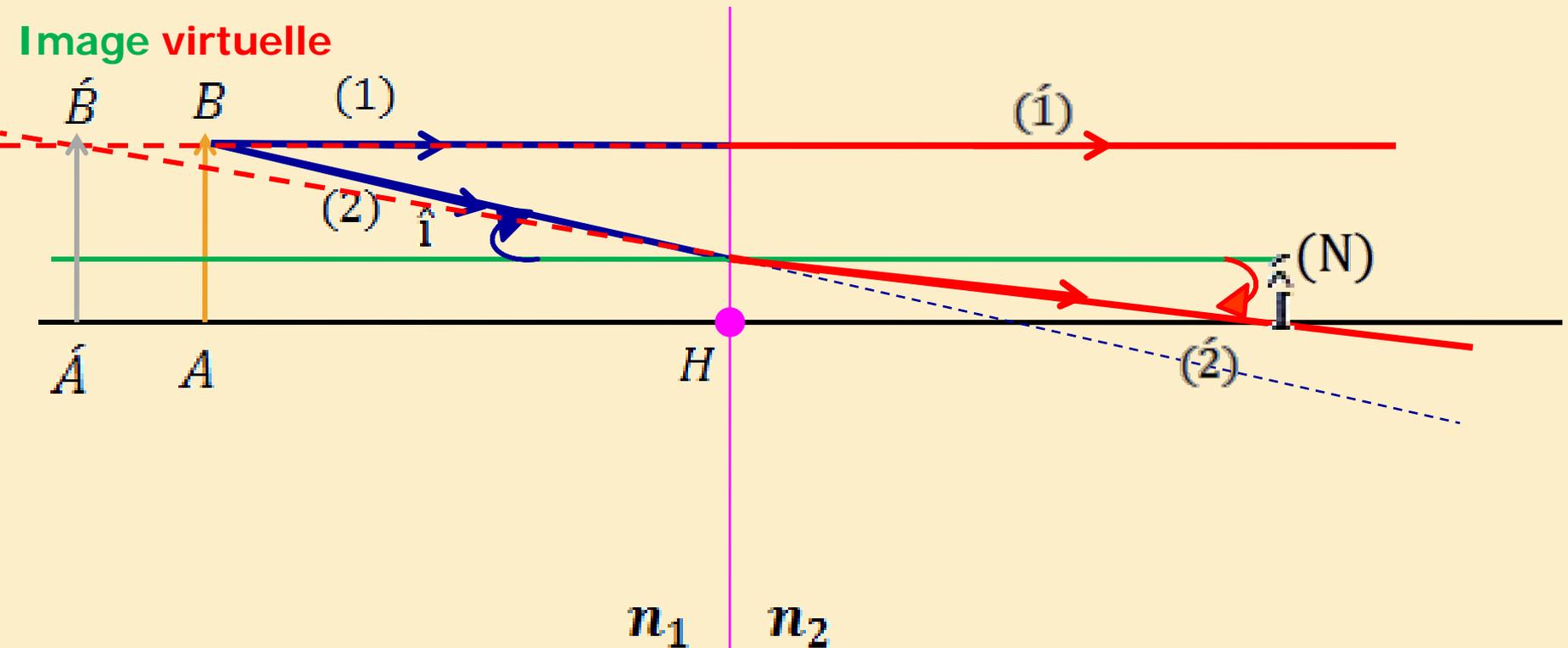


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

➤ L' image $\hat{A}\hat{B}$ est le produit de l'intersection des **prolongements** des **rayons réfractés**.

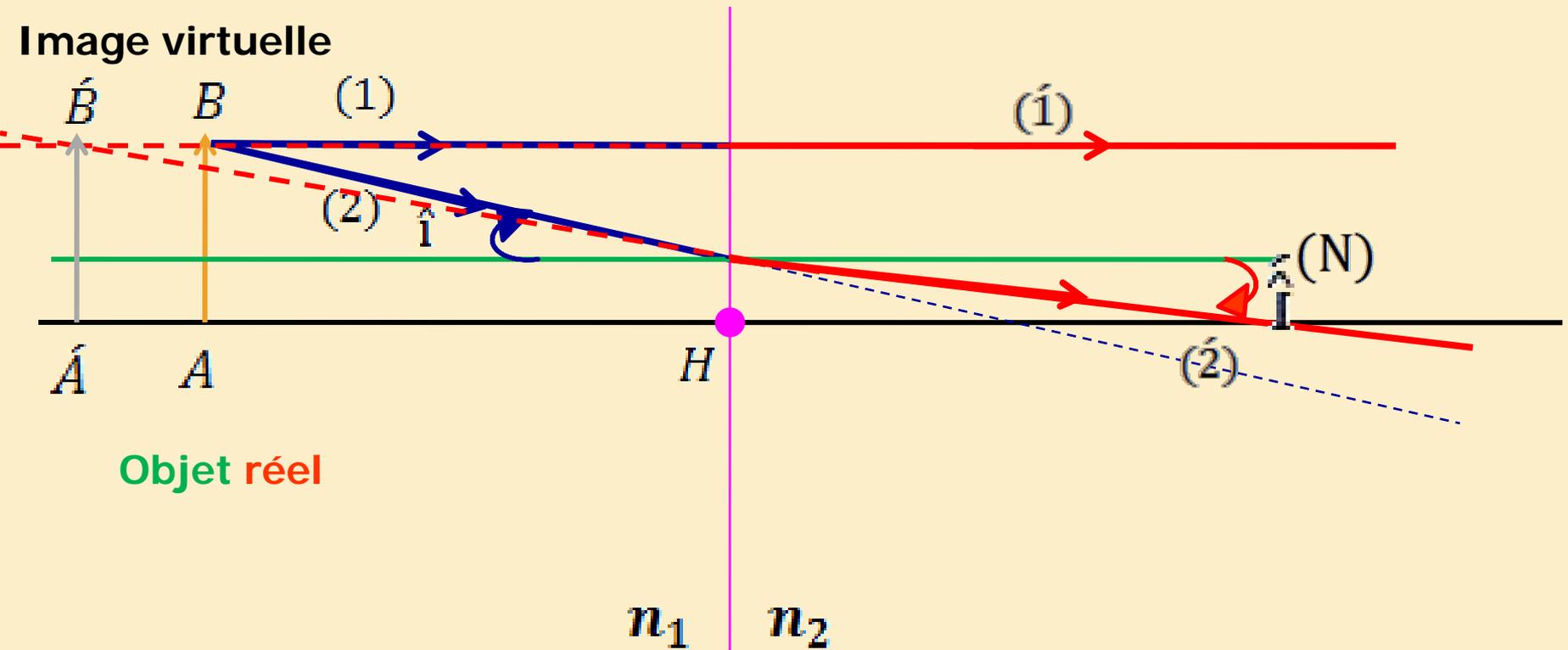


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

➤ L'objet AB est le produit de l'intersection des rayons incidents.



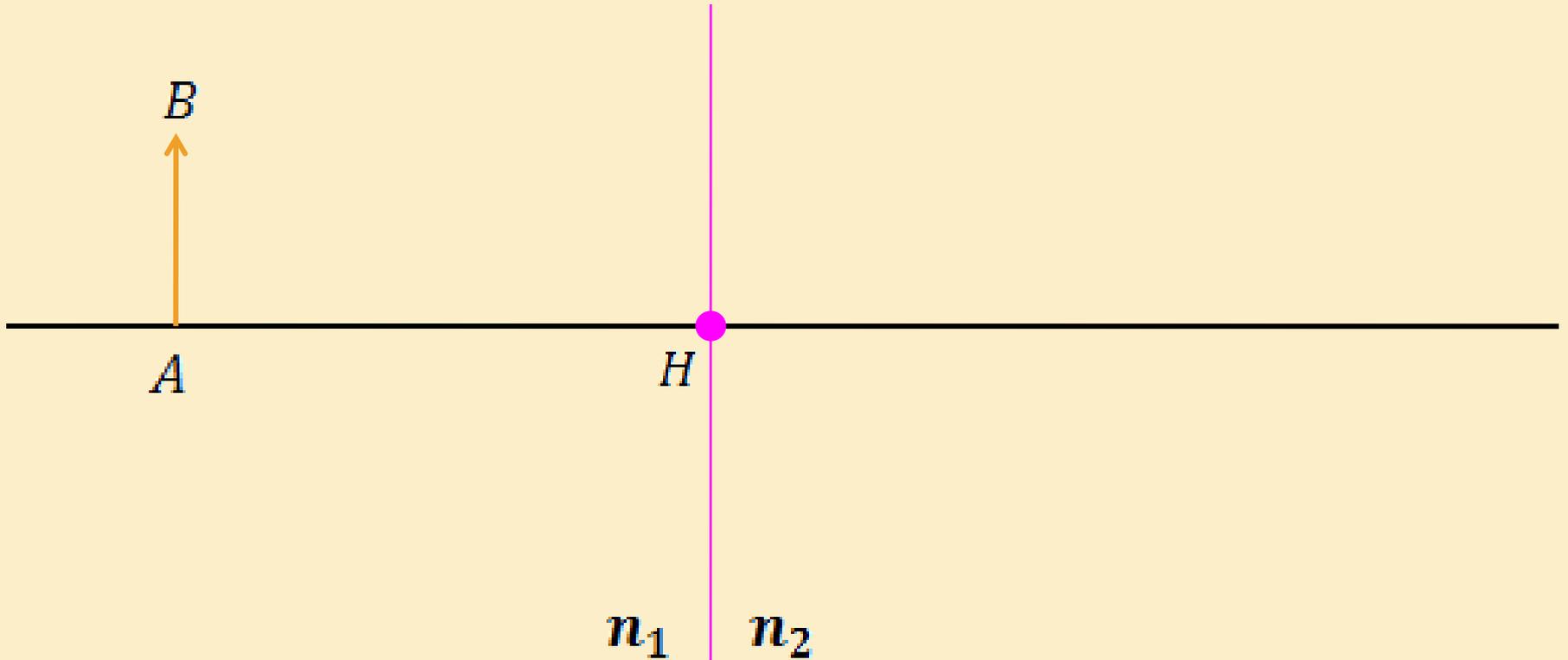
Objet réel

Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

$$n_1 > n_2$$

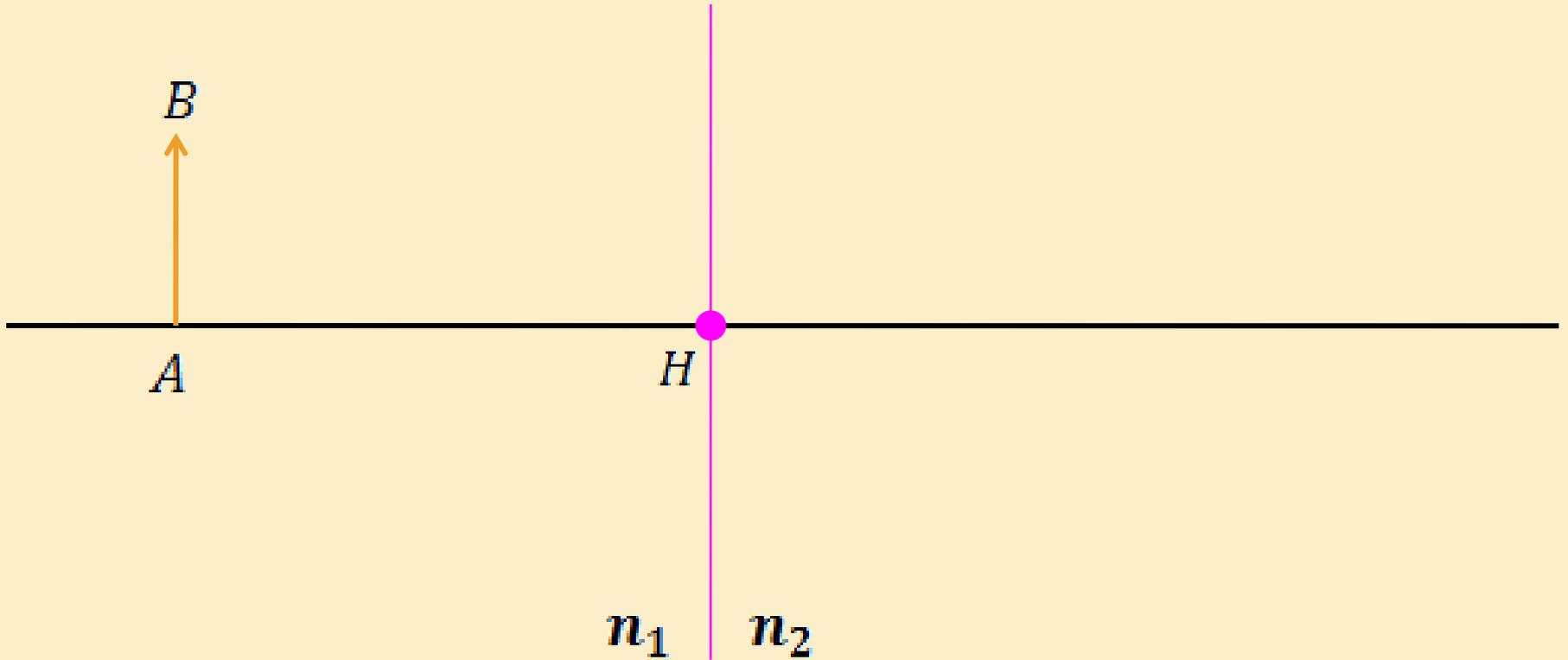


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

$$n_1 > n_2 \longrightarrow \hat{i} < \hat{r}$$

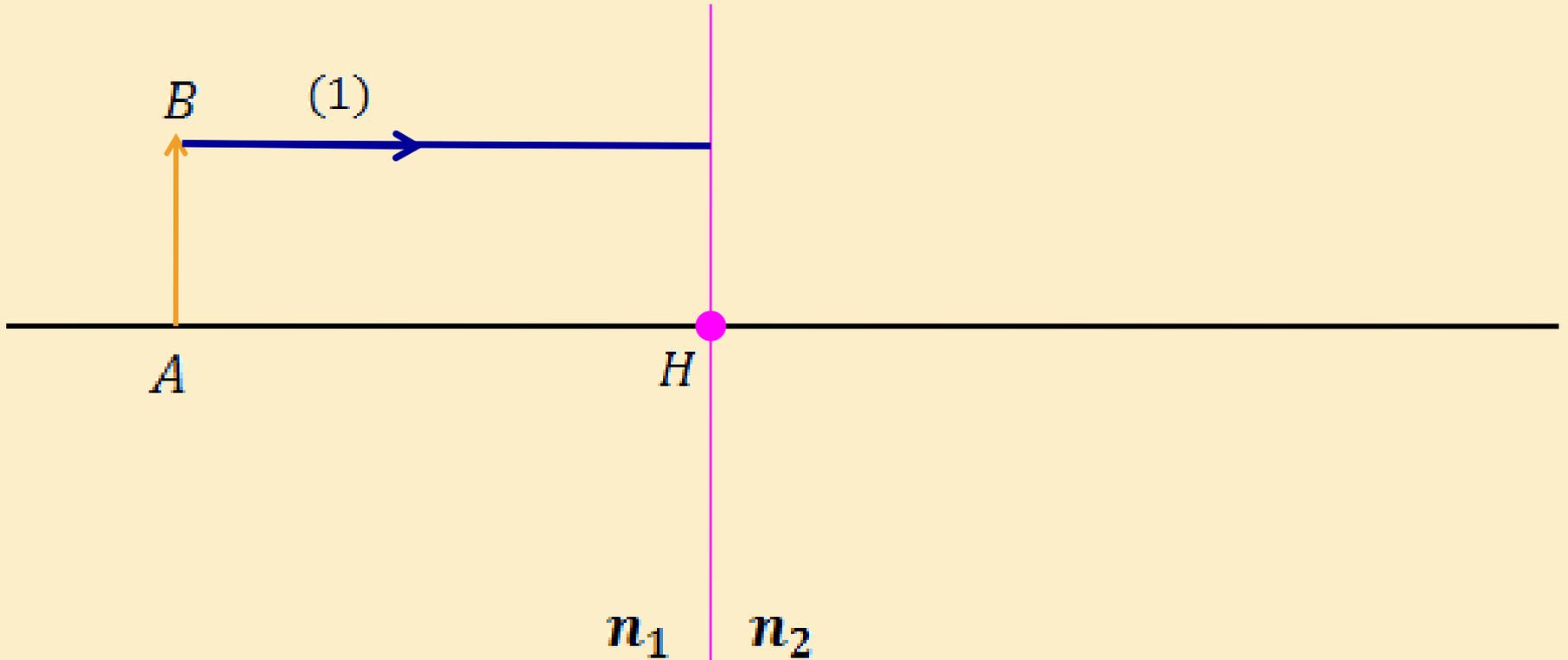


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

$$n_1 > n_2 \longrightarrow \hat{i} < \hat{r}$$

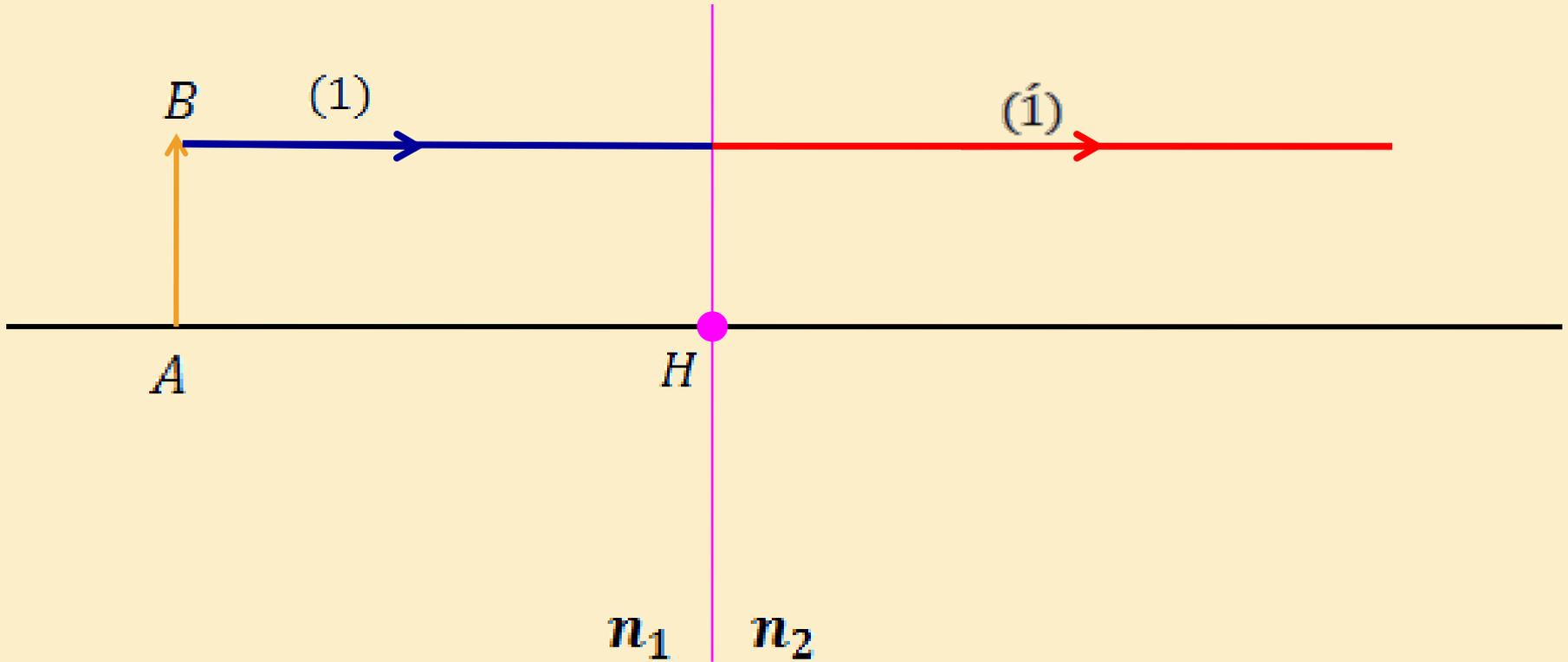


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

$$n_1 > n_2 \longrightarrow \hat{i} < \hat{r}$$

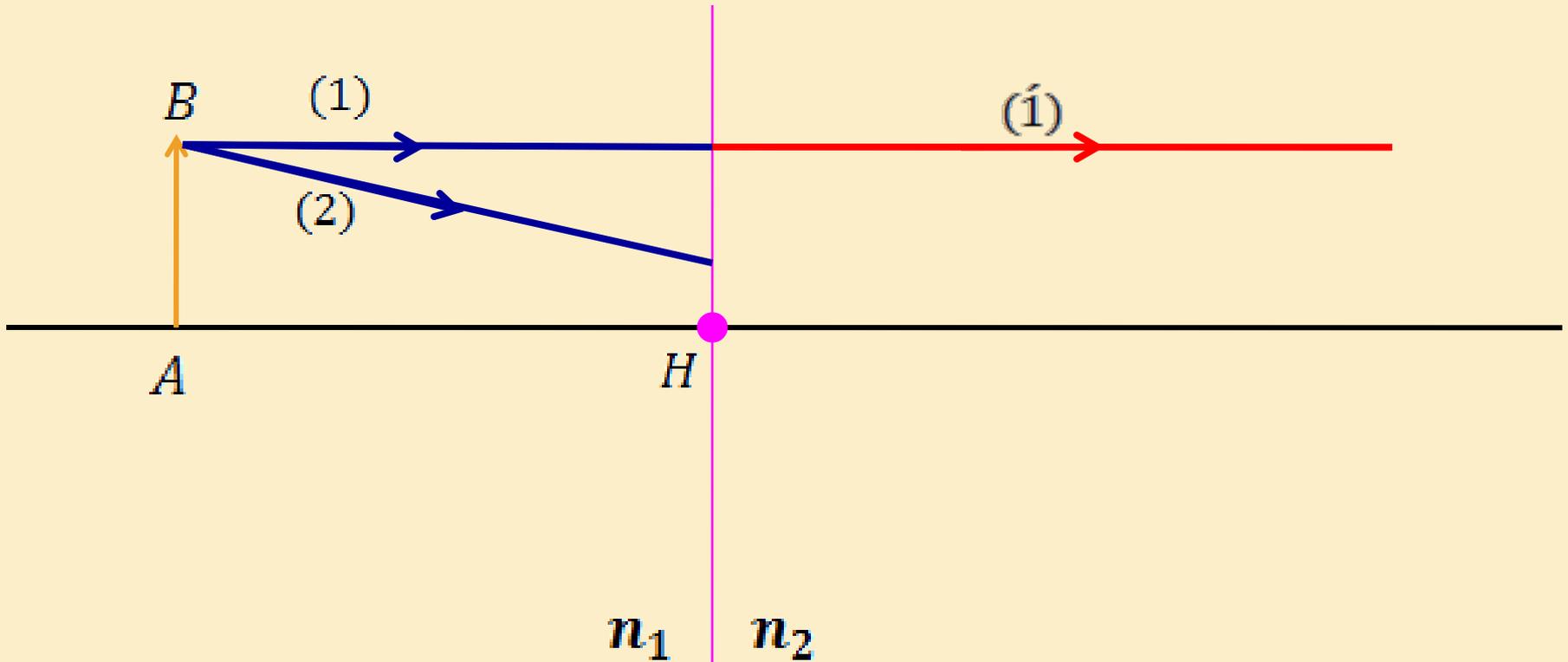


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

$$n_1 > n_2 \longrightarrow \hat{i} < \hat{r}$$

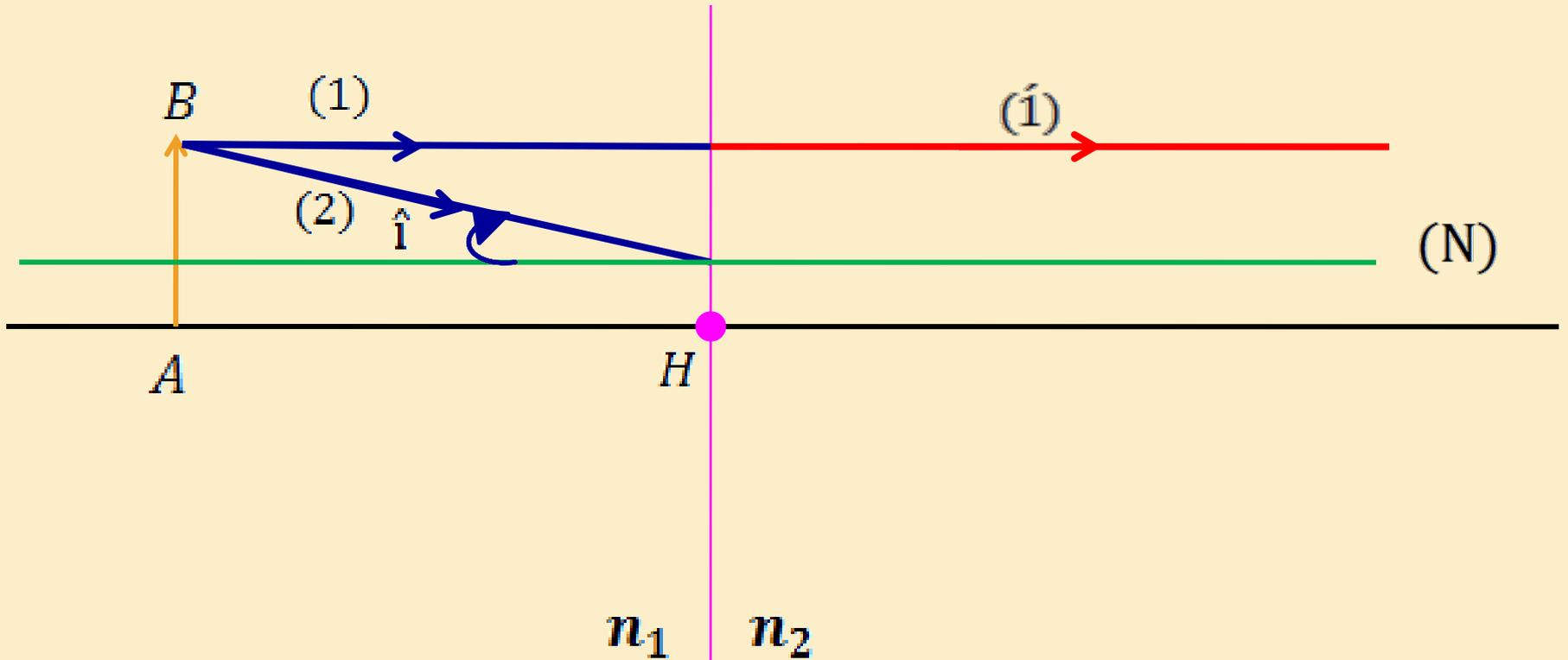


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

$$n_1 > n_2 \longrightarrow \hat{i} < \hat{r}$$

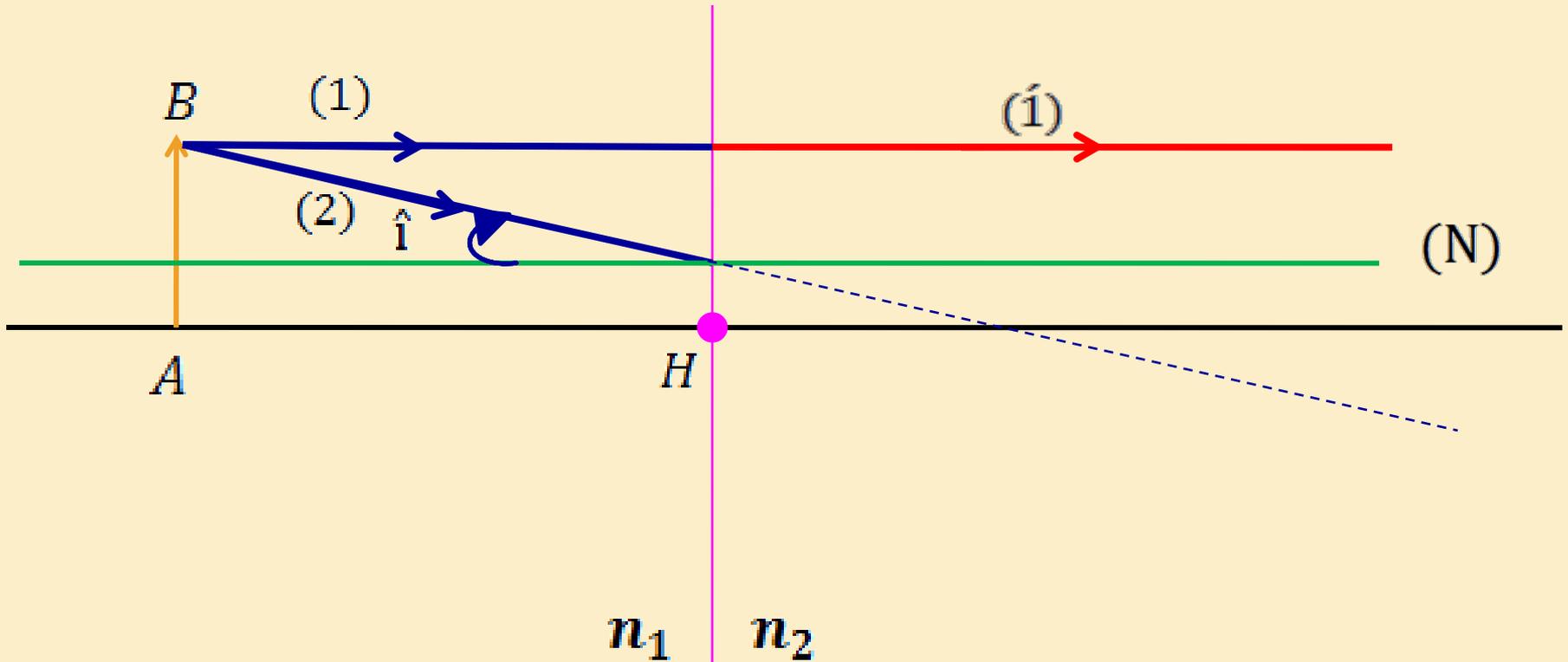


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

$$n_1 > n_2 \longrightarrow \hat{i} < \hat{r}$$

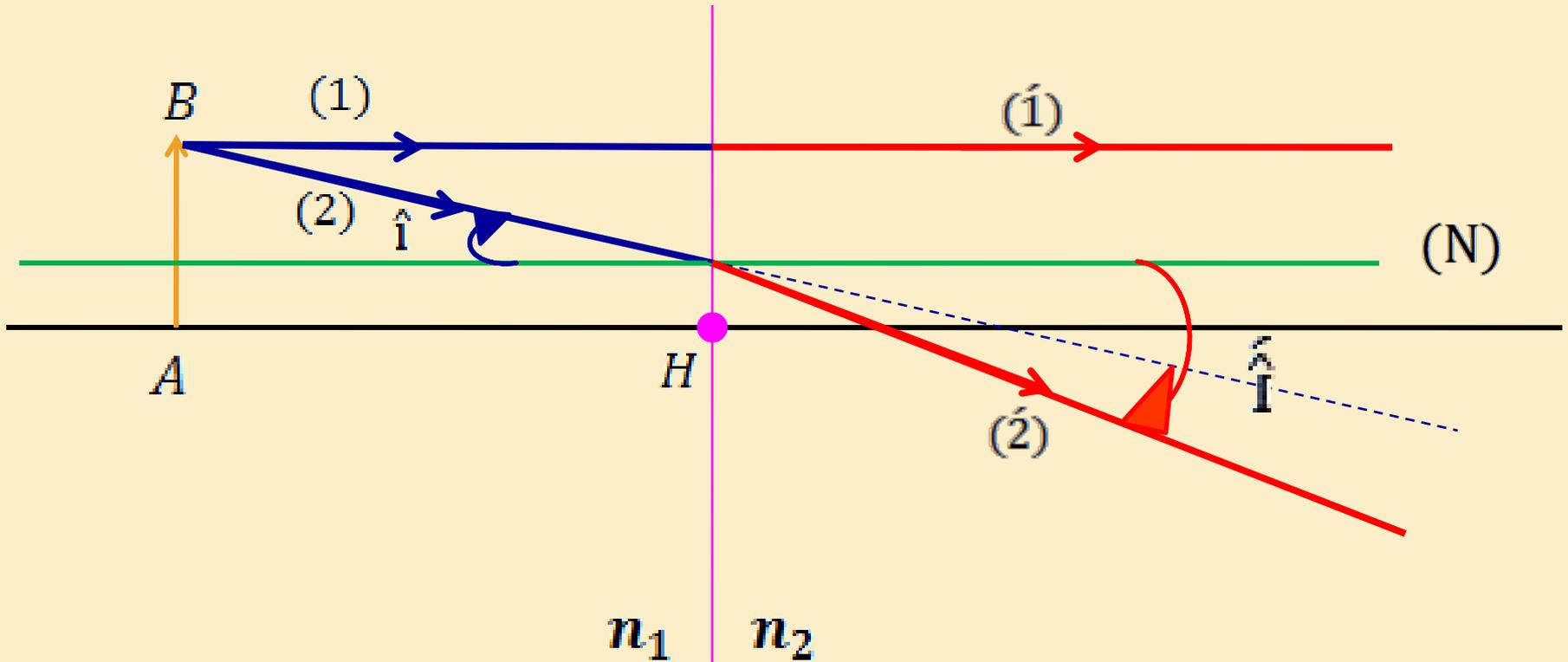


Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

$$n_1 > n_2 \longrightarrow \hat{i} < \hat{r}$$

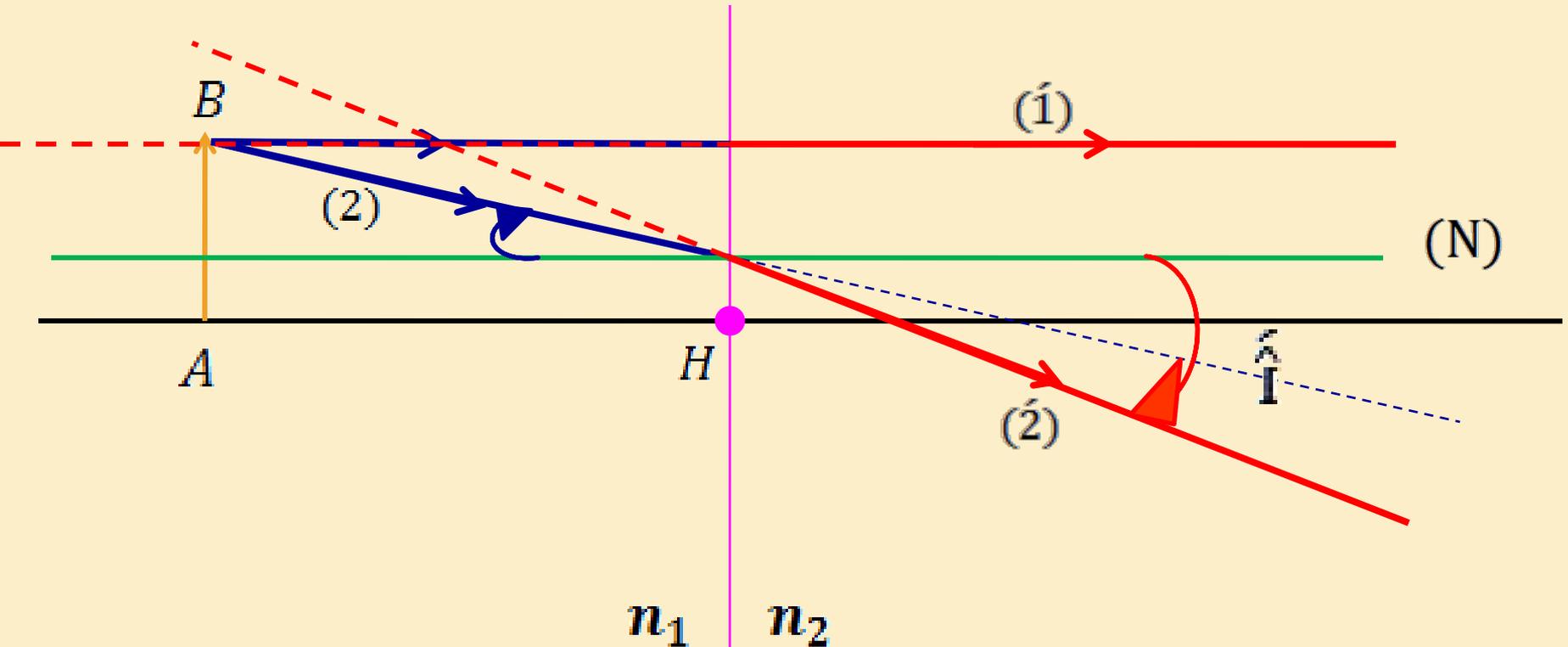


Phénomène de réfraction



1. Dioptré Plan

➤ L' image $\hat{A}\hat{B}$ est le produit de l'intersection des **prolongements** des **rayons réfractés**.



Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

- L' image $\hat{A}\hat{B}$ est le produit de l'intersection des **prolongements** des **rayons réfractés**.

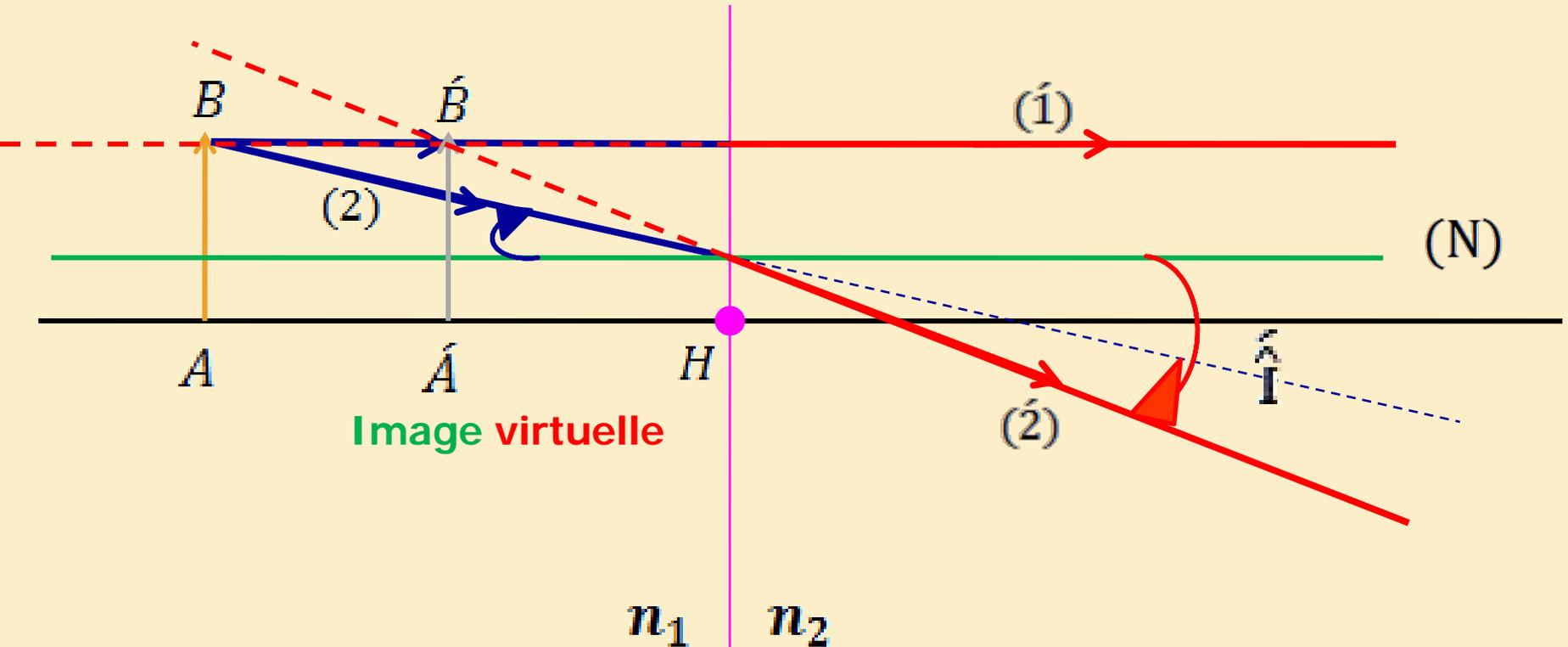


Image virtuelle

Phénomène de réfraction



1. Dioptre Plan

❖ La formule de conjugaison

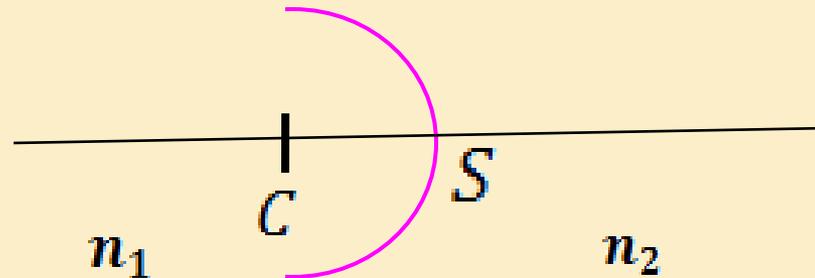
C'est la relation entre la **position de l'objet**, **position de l'image** et les **caractéristiques de l'instruction optique**.

$$\frac{\overline{HA}}{n_1} = \frac{\overline{H\acute{A}}}{n_2}$$

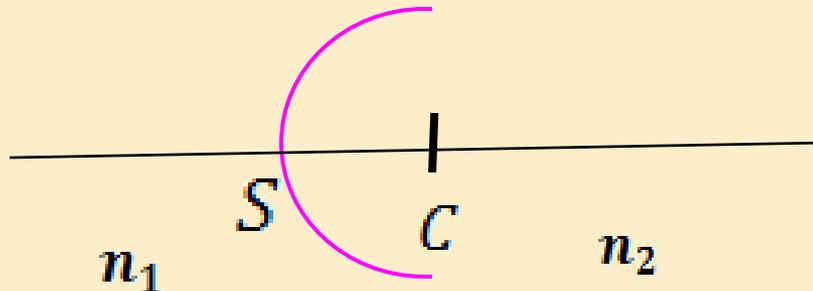
2. Dioptre Sphérique

➤ Un dioptre sphérique est caractérisé par son centre C et le sommet S . Le rayon de courbure est $R = \overline{SC}$

▪ Dioptre concave : $\overline{SC} < 0$



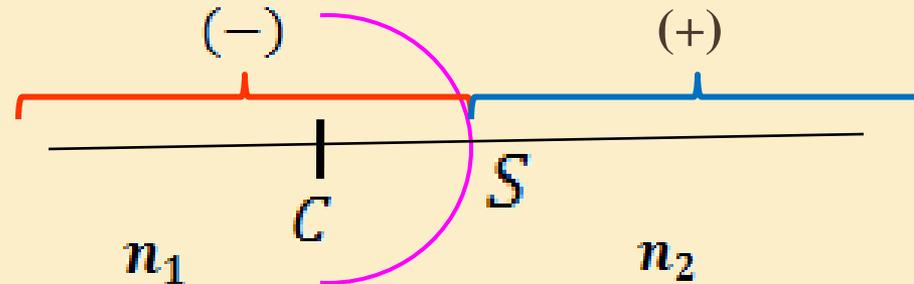
▪ Dioptre convexe : $\overline{SC} > 0$



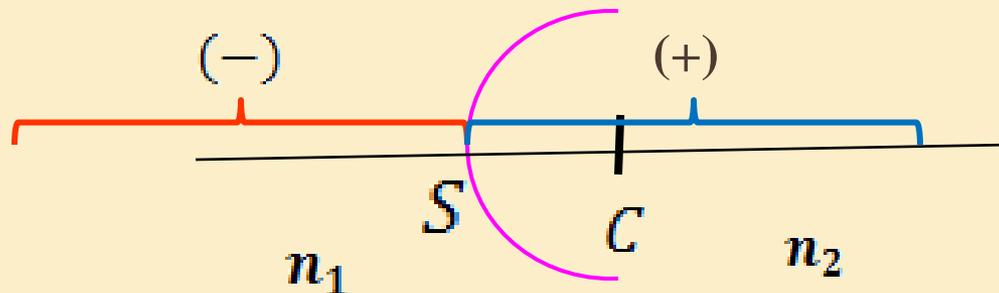
2. Dioptre Sphérique

➤ On considère $S \equiv 0$

▪ Dioptre concave : $\overline{SC} < 0$



▪ Dioptre convexe : $\overline{SC} > 0$



2. Dioptre Sphérique

❖ La formule de conjugaison

$$\frac{n_1}{\overline{SA}} - \frac{n_2}{\overline{S'A'}} = \frac{(n_1 - n_2)}{\overline{SC}}$$

(*)

\overline{SA} : Position de l'objet

$\overline{S'A'}$: Position de l'image

2. Dioptre Sphérique

❖ La formule de conjugaison

$$\frac{n_1}{\overline{SA}} - \frac{n_2}{\overline{S'A'}} = \frac{(n_1 - n_2)}{\overline{SC}}$$

(*)

\overline{SA} : Position de l'objet

$\overline{S'A'}$: Position de l'image

❖ Le grandissement γ

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{n_1 \cdot \overline{S'A'}}{n_2 \cdot \overline{SA}}$$

\overline{AB} : Taille de l'objet

$\overline{A'B'}$: Taille de l'image

- $\gamma > 0$: image droite
- $\gamma < 0$: image renversée
- $|\gamma| < 1$: image réduite
- $|\gamma| > 1$: image agrandie

2. Dioptre Sphérique

❖ La formule de conjugaison

$$\frac{1}{\overline{SA}} + \frac{1}{\overline{SA'}} = \frac{2}{\overline{SC}}$$

(*)

\overline{SA} : Position de l'objet

$\overline{SA'}$: Position de l'image

❖ Le grandissement γ

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{n_1 \cdot \overline{SA'}}{\overline{SA}}$$

\overline{AB} : Taille de l'objet

$\overline{A'B'}$: Taille de l'image

- $\gamma > 0$: image droite
- $\gamma < 0$: image renversée
- $|\gamma| < 1$: image réduite
- $|\gamma| > 1$: image agrandie

2. Dioptre Sphérique

❖ **Foyer Objet** : c'est la position de l'objet pour que l'image soit à ∞

$$\left\{ \begin{array}{l} \overline{SA} \longrightarrow \overline{SF} \\ \overline{SA'} \longrightarrow \infty \end{array} \right.$$

Remplaçant dans (*)



$$\overline{SF} = \frac{n_1}{(n_1 - n_2)} \overline{SC}$$

2. Dioptre Sphérique

❖ **Foyer Objet** : c'est la position de l'objet pour que l'image soit à ∞

$$\left\{ \begin{array}{l} \overline{SA} \longrightarrow \overline{SF} \\ \overline{SA'} \longrightarrow \infty \end{array} \right. \quad \text{Remplaçant dans (*)} \quad \longrightarrow \quad \boxed{\overline{SF} = \frac{n_1}{(n_1 - n_2)} \overline{SC}}$$

❖ **Foyer image** : c'est la position de l'image lorsque que l'objet est à ∞

$$\left\{ \begin{array}{l} \overline{SA'} \longrightarrow \overline{SF'} \\ \overline{SA} \longrightarrow \infty \end{array} \right. \quad \text{Remplaçant dans (*)} \quad \longrightarrow \quad \boxed{\overline{SF'} = -\frac{n_2}{(n_1 - n_2)} \overline{SC}}$$

2. Dioptré Sphérique

❖ **Foyer Objet** : c'est la position de l'objet pour que l'image soit à ∞

$$\left\{ \begin{array}{l} \overline{SA} \longrightarrow \overline{SF} \\ \overline{SA'} \longrightarrow \infty \end{array} \right. \xrightarrow{\text{Remplaçant dans (*)}} \boxed{\overline{SF} = \frac{n_1}{(n_1 - n_2)} \overline{SC}}$$

❖ **Foyer image** : c'est la position de l'image lorsque que l'objet est à ∞

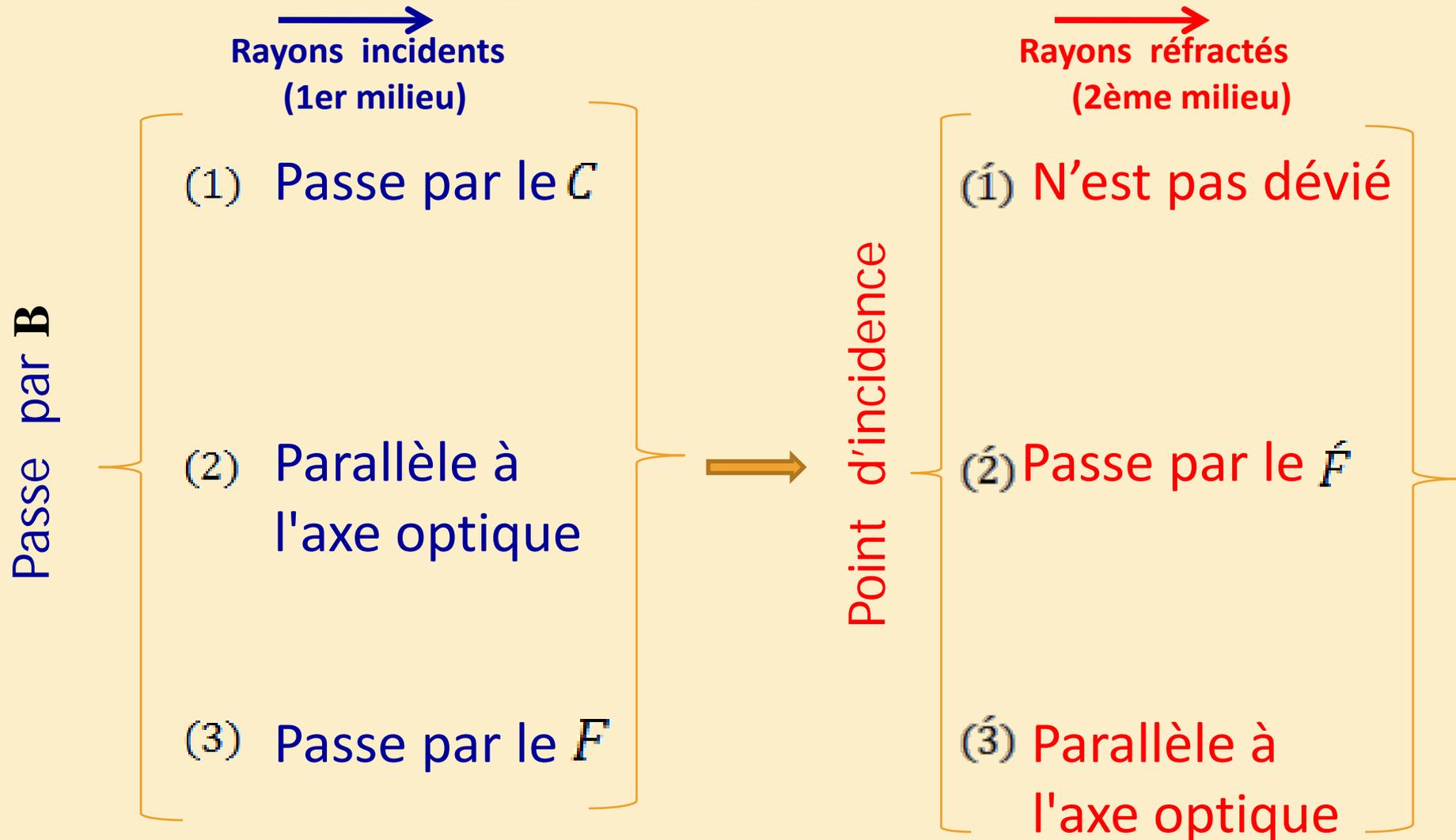
$$\left\{ \begin{array}{l} \overline{SA'} \longrightarrow \overline{S'F'} \\ \overline{SA} \longrightarrow \infty \end{array} \right. \xrightarrow{\text{Remplaçant dans (*)}} \boxed{\overline{S'F'} = -\frac{n_2}{(n_1 - n_2)} \overline{SC}}$$

On déduit que

$$\boxed{\overline{SF} \neq \overline{S'F'}}$$

2. Dioptre Sphérique

❖ Pour construire l'image d'un objet on utilise les trois rayons



2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

Objet linéaire

B



A

C

S

n_1

n_2



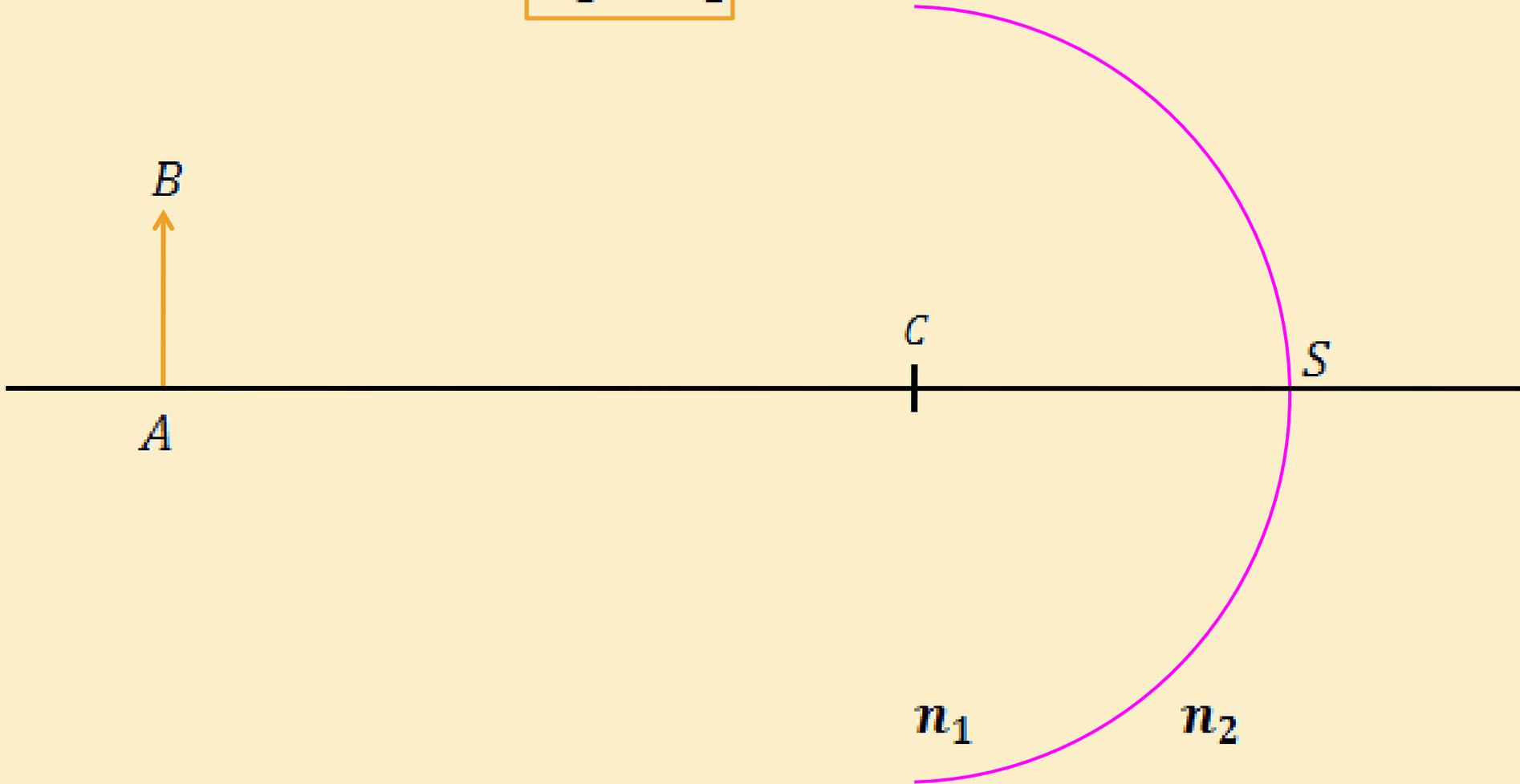
(+)

Phénomène de réfraction

2. Dioptre Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 < n_2$$

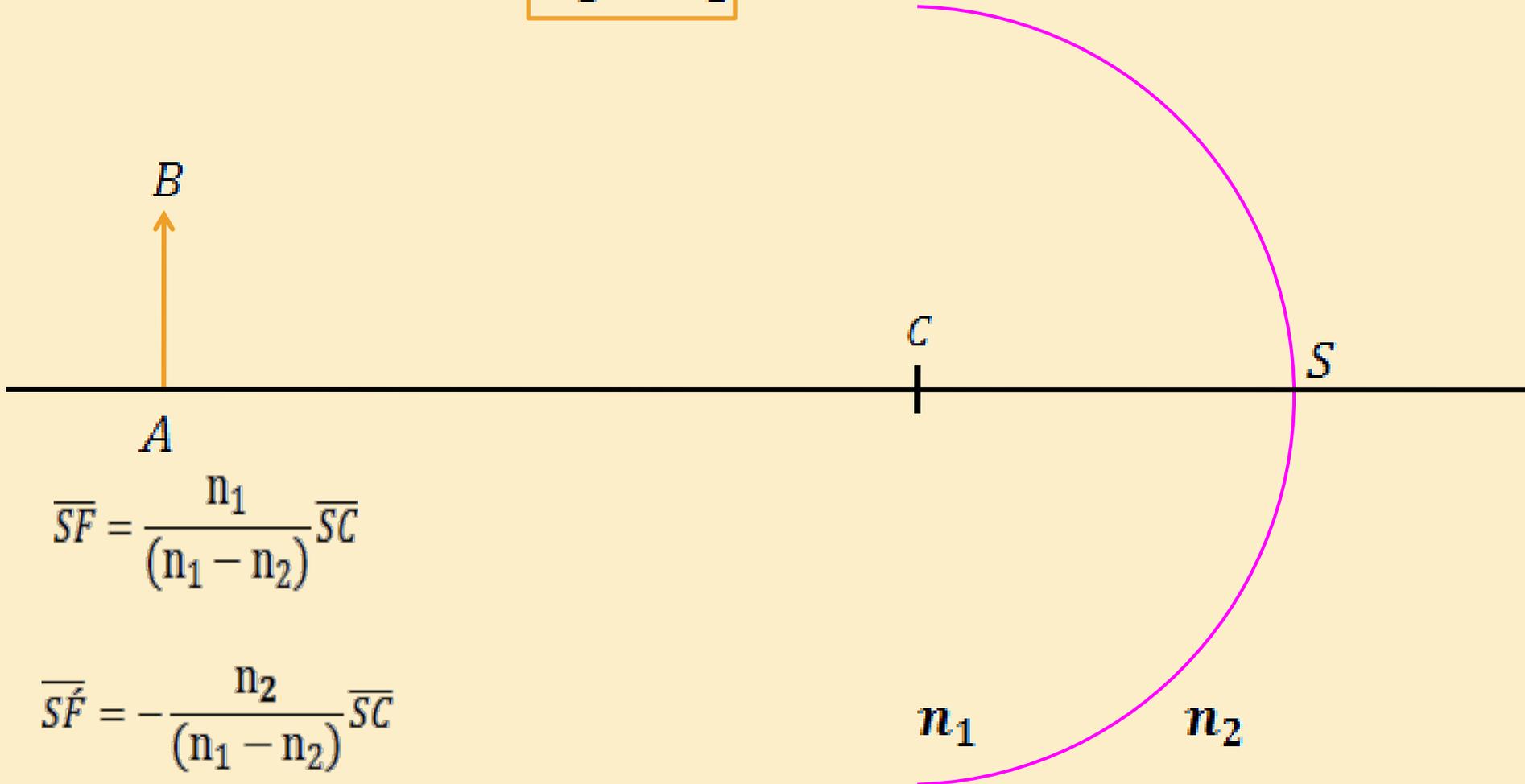


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 < n_2$$



$$\overline{SF} = \frac{n_1}{(n_1 - n_2)} \overline{SC}$$

$$\overline{S\dot{F}} = -\frac{n_2}{(n_1 - n_2)} \overline{SC}$$

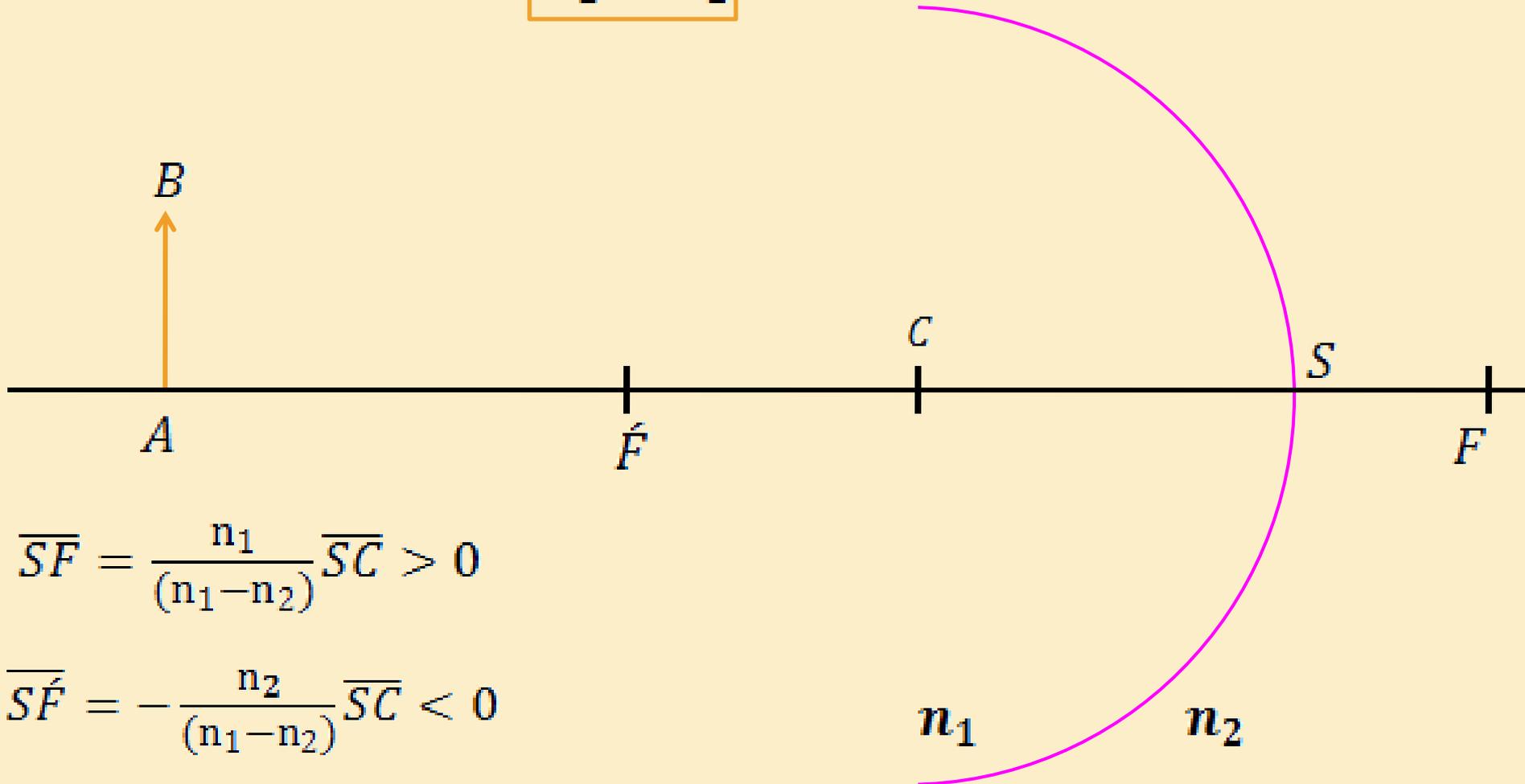


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 < n_2$$



$$\overline{SF} = \frac{n_1}{(n_1 - n_2)} \overline{SC} > 0$$

$$\overline{S\acute{F}} = -\frac{n_2}{(n_1 - n_2)} \overline{SC} < 0$$

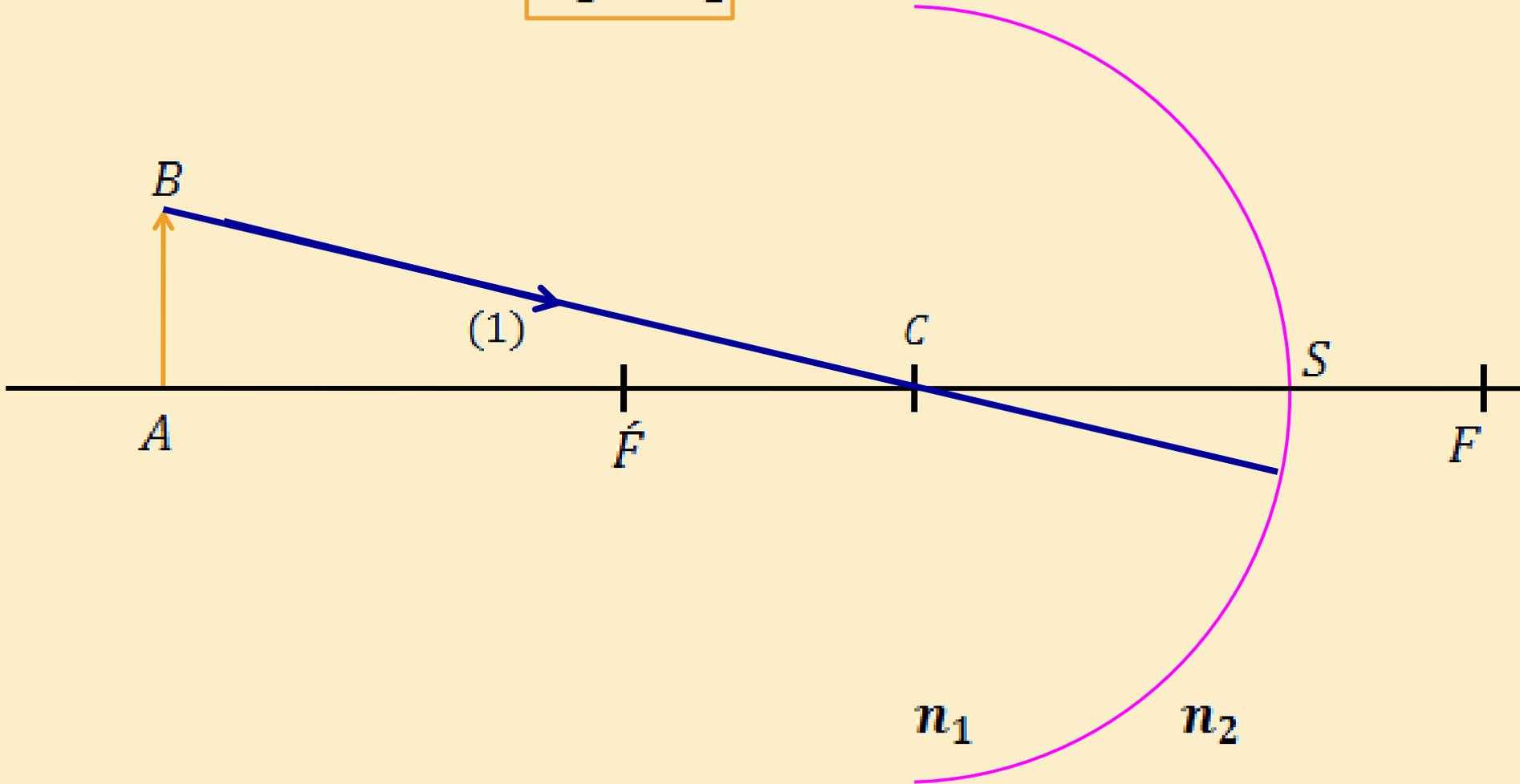


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 < n_2$$

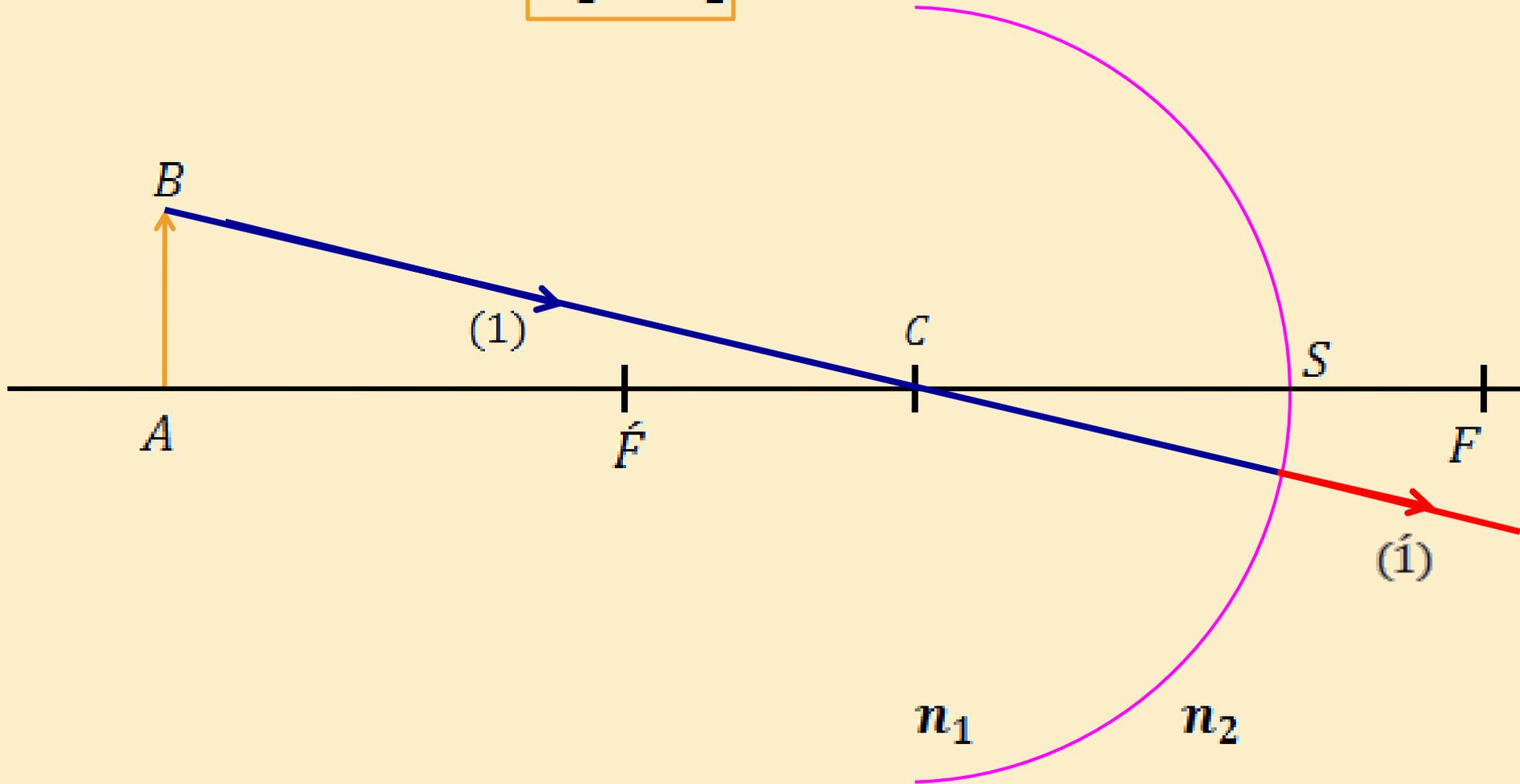


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 < n_2$$

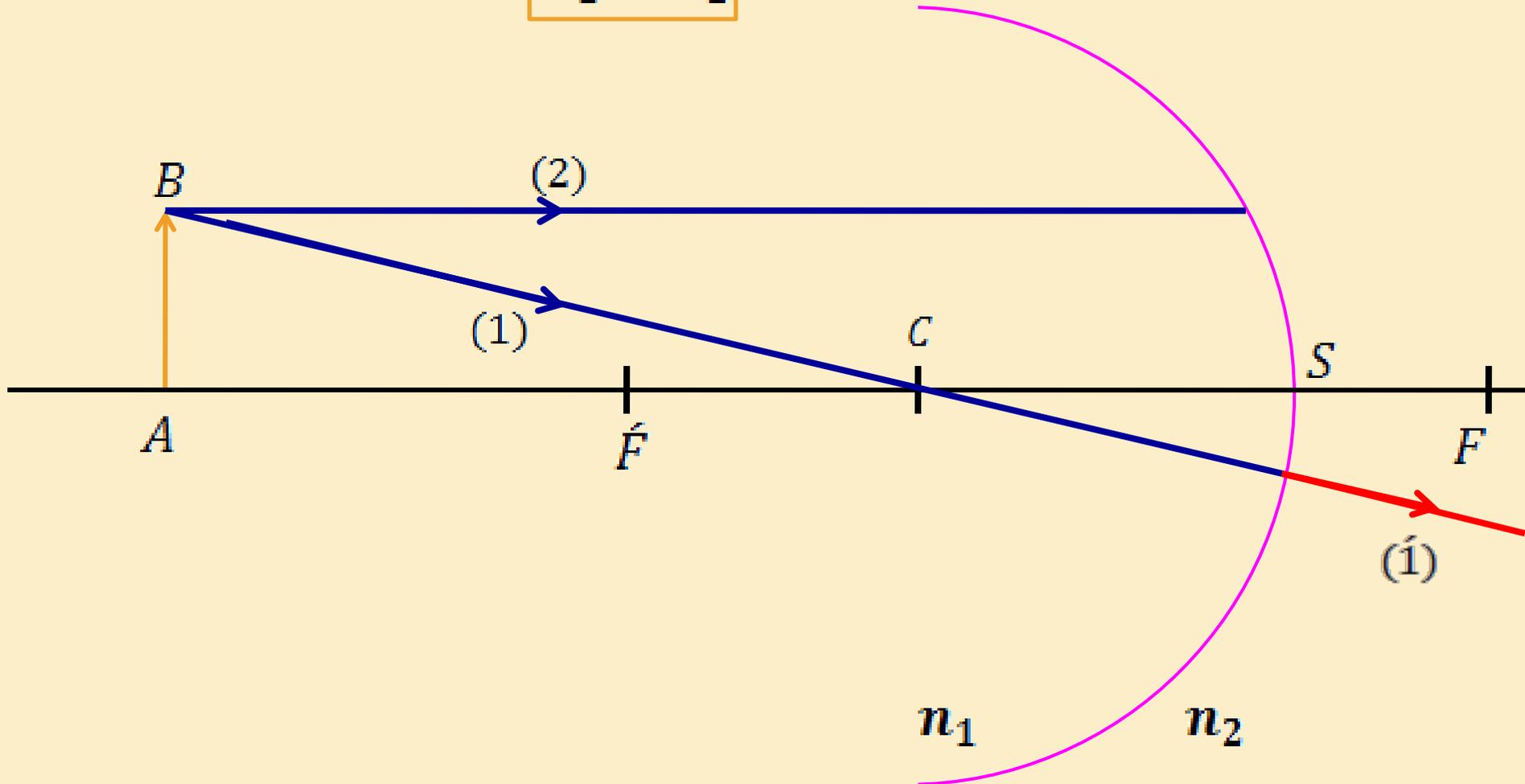


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 < n_2$$

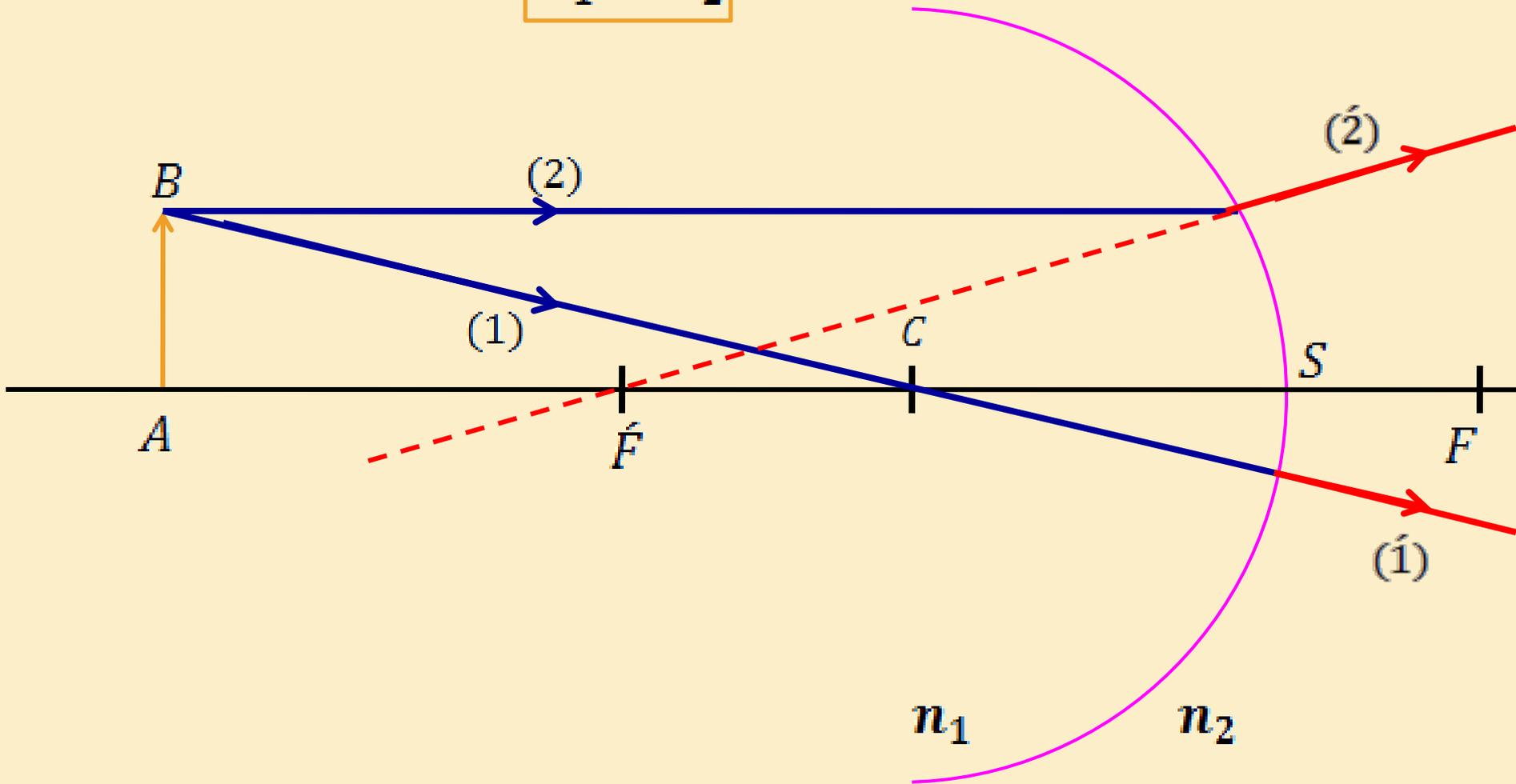


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 < n_2$$

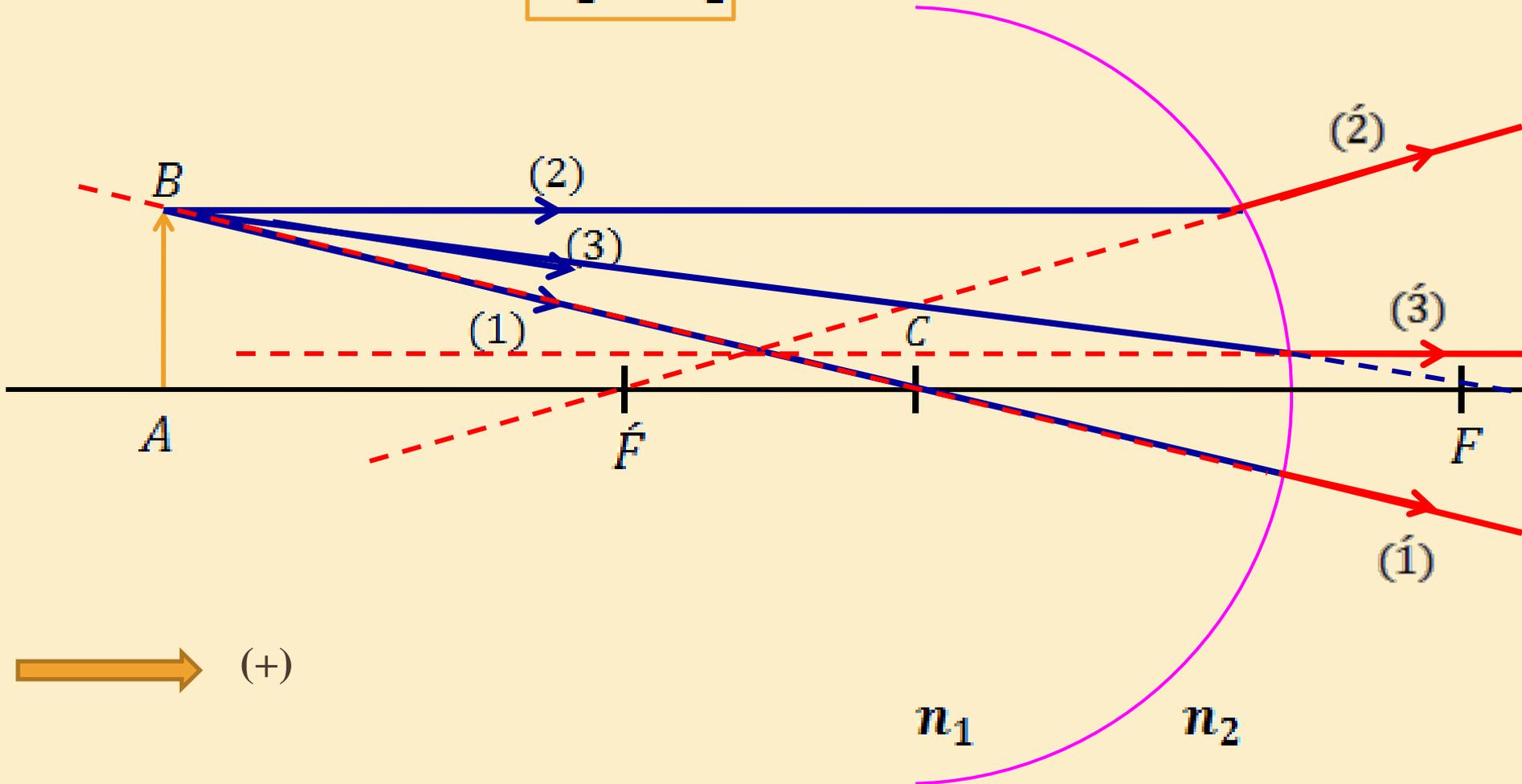


Phénomène de réfraction

2. Dioptre Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 < n_2$$

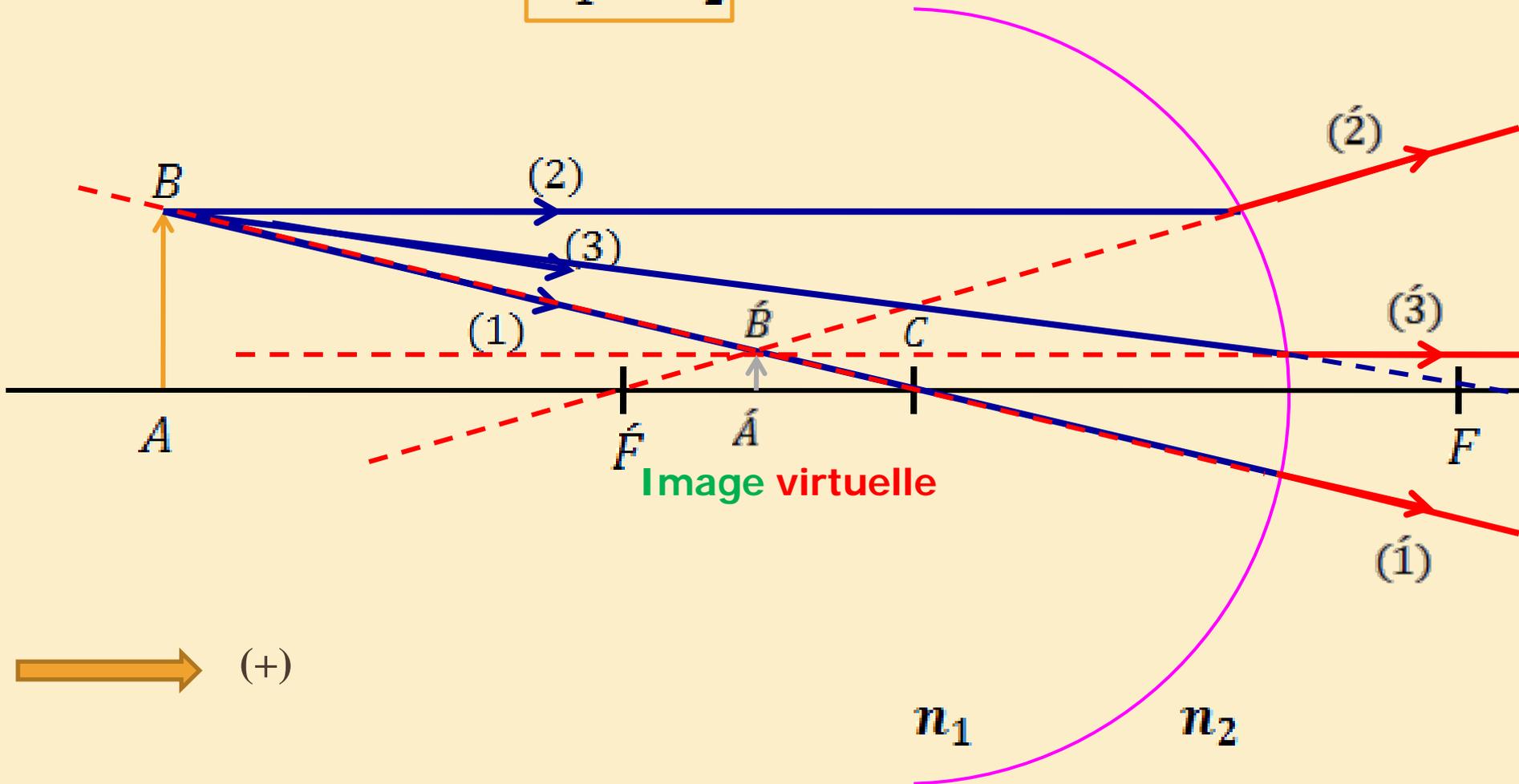


➤ L' image $A'B'$ est le produit de l'intersection des **prolongements** des rayons réfractés.

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 < n_2$$



➤ L' image $A'B'$ est le produit de l'intersection des **prolongements** des rayons réfractés.

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 < n_2$$

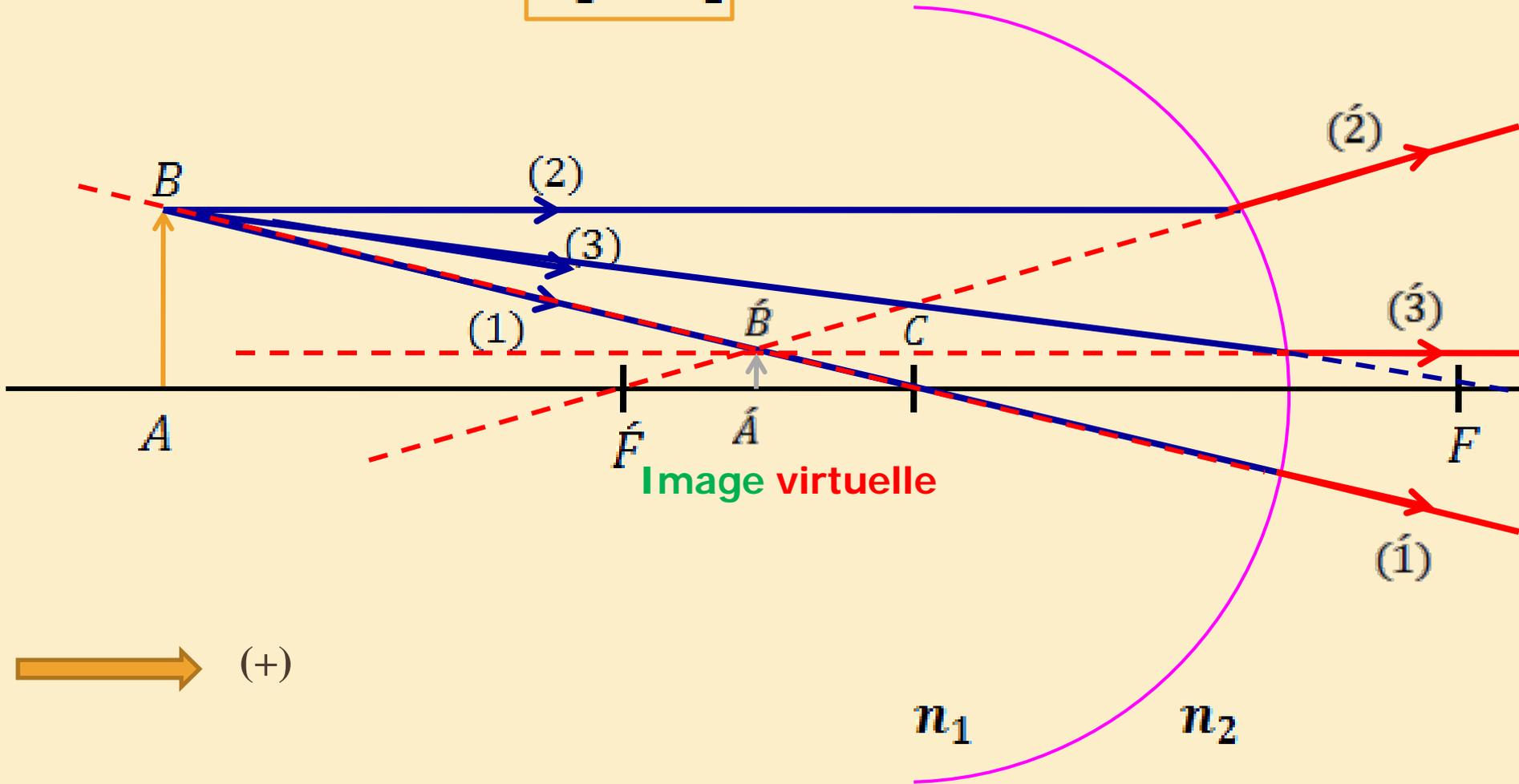


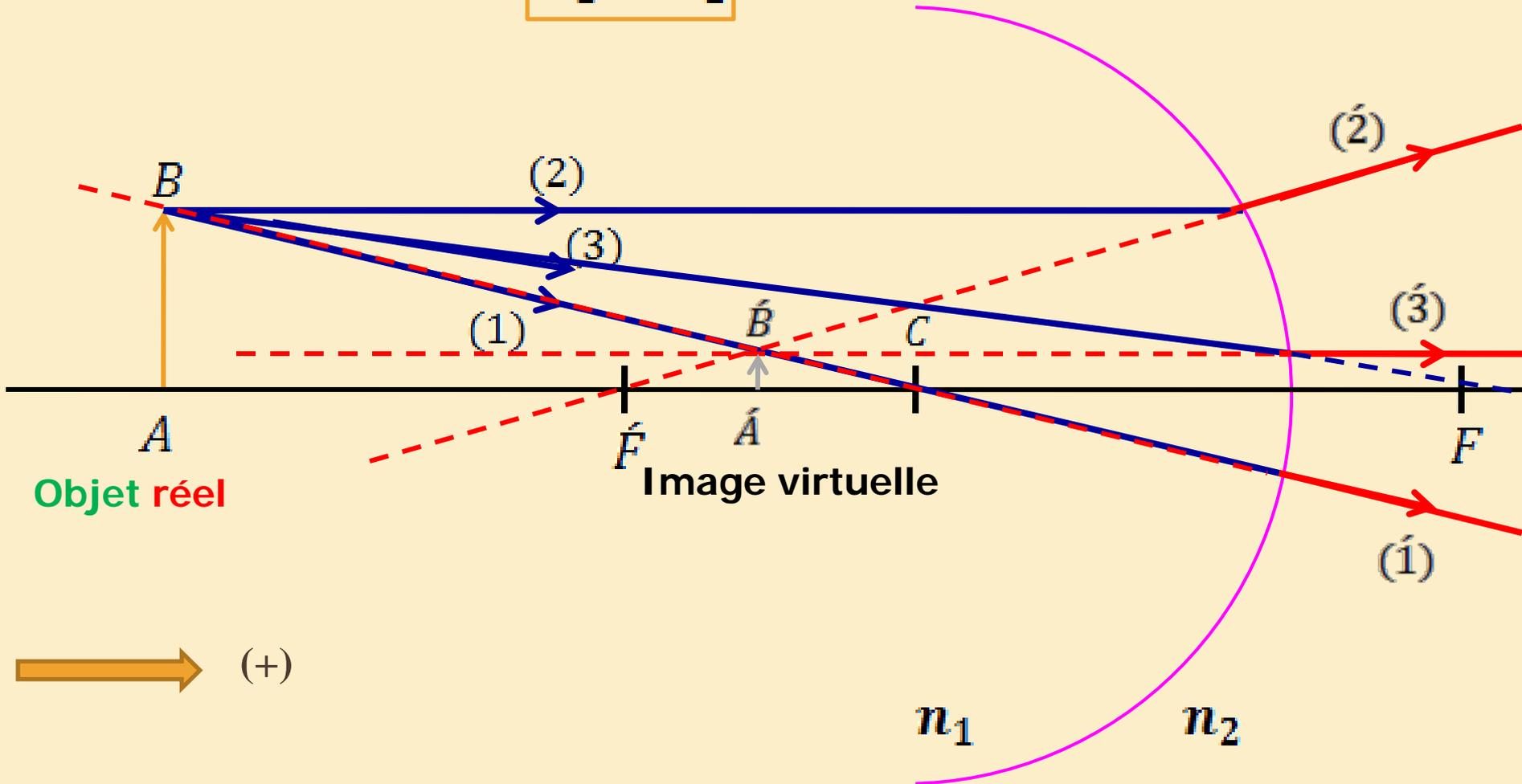
Image virtuelle

➤ L' image $\hat{A}\hat{B}$ virtuelle, droite et réduite.

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 < n_2$$

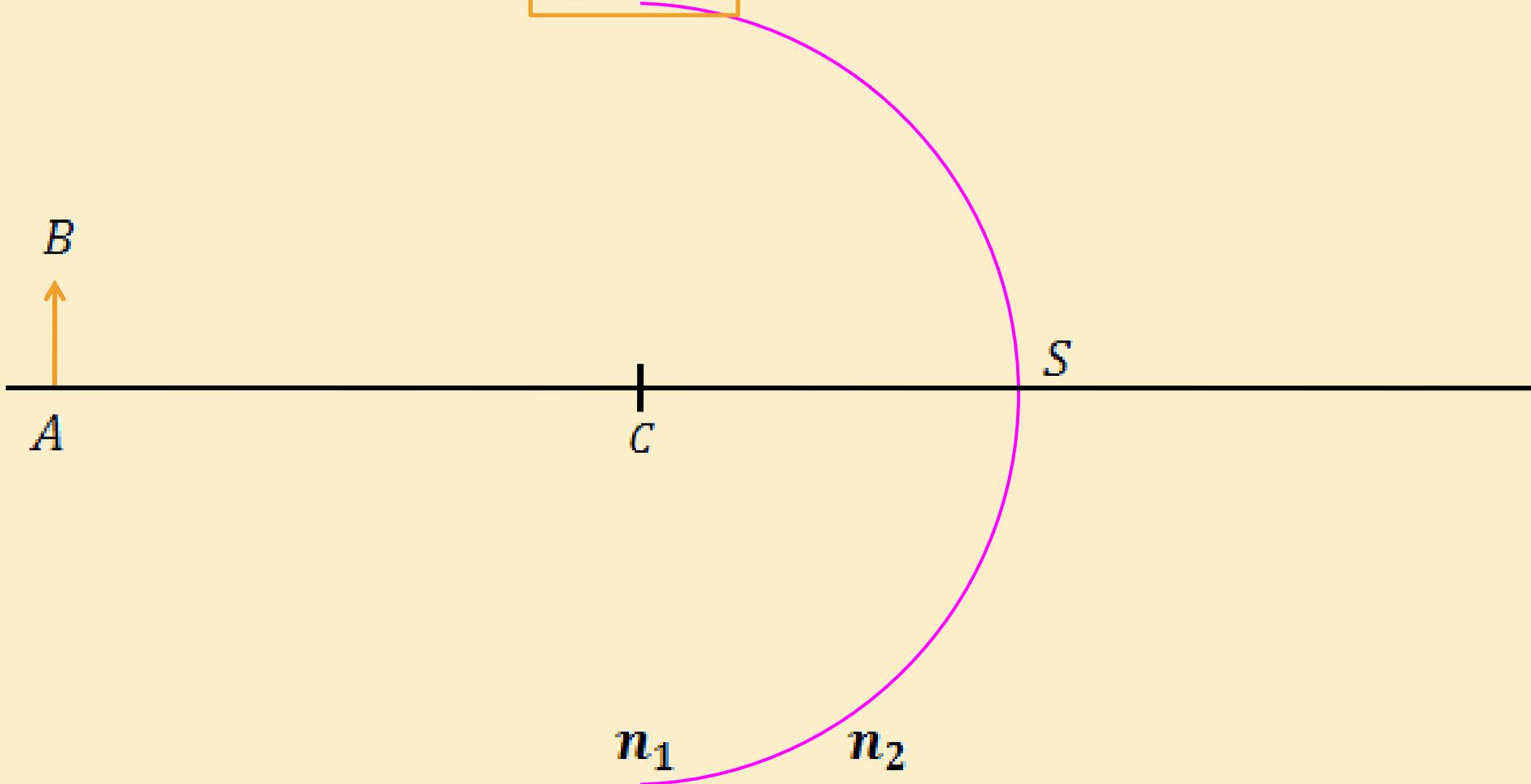


➤ L'objet AB est le produit de l'intersection des rayons incidents

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 > n_2$$

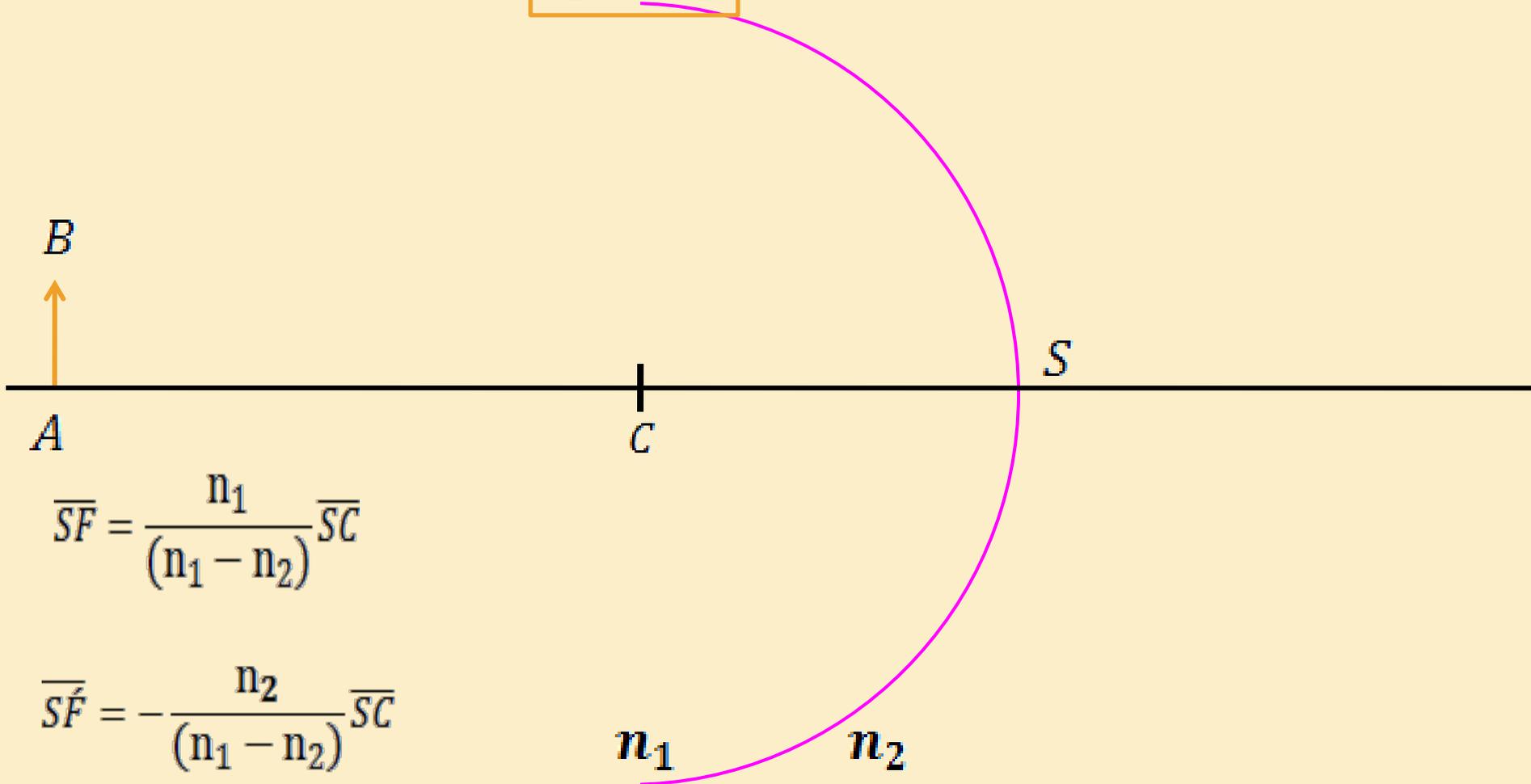


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 > n_2$$



$$\overline{SF} = \frac{n_1}{(n_1 - n_2)} \overline{SC}$$

$$\overline{S'F'} = -\frac{n_2}{(n_1 - n_2)} \overline{SC}$$

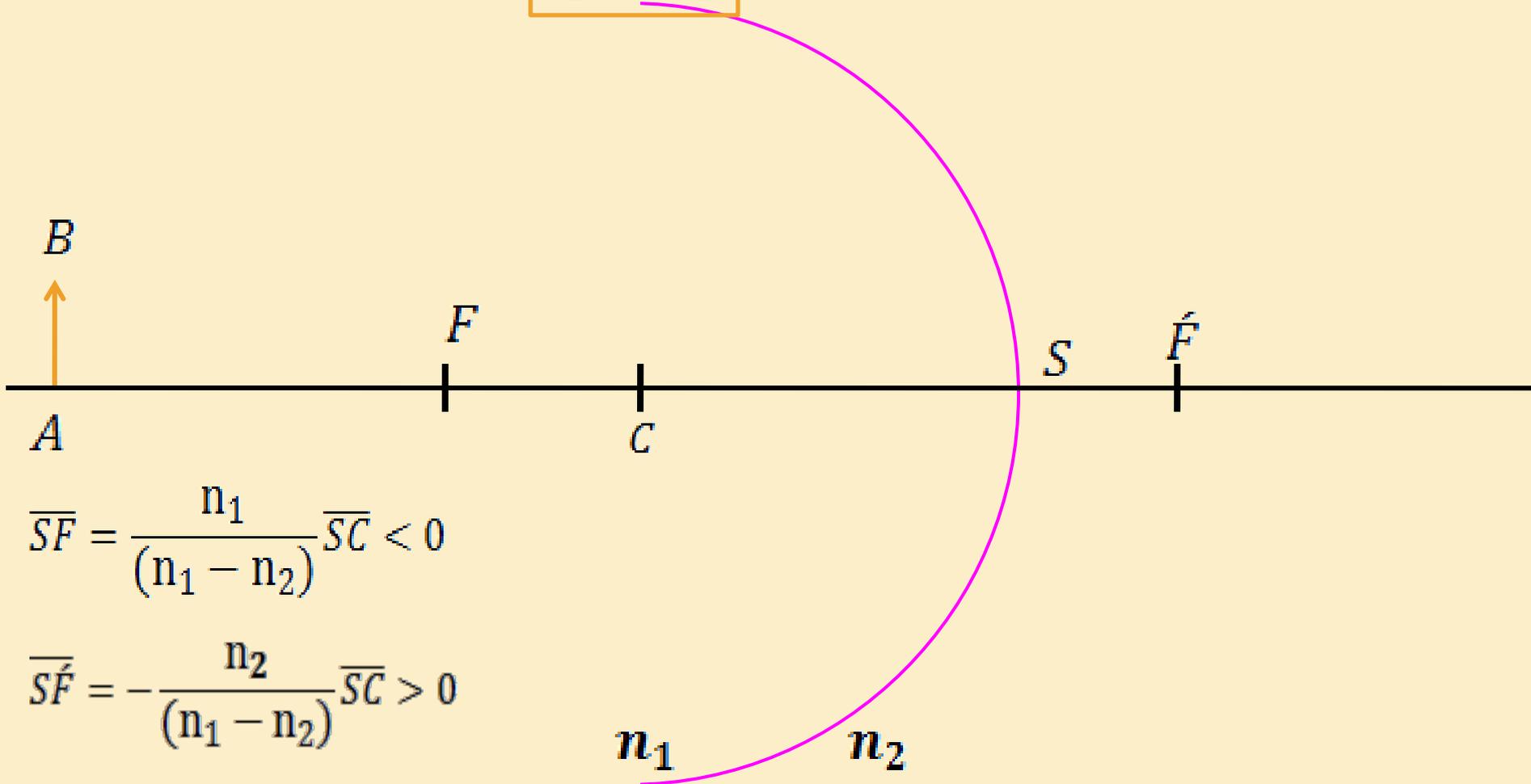


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 > n_2$$

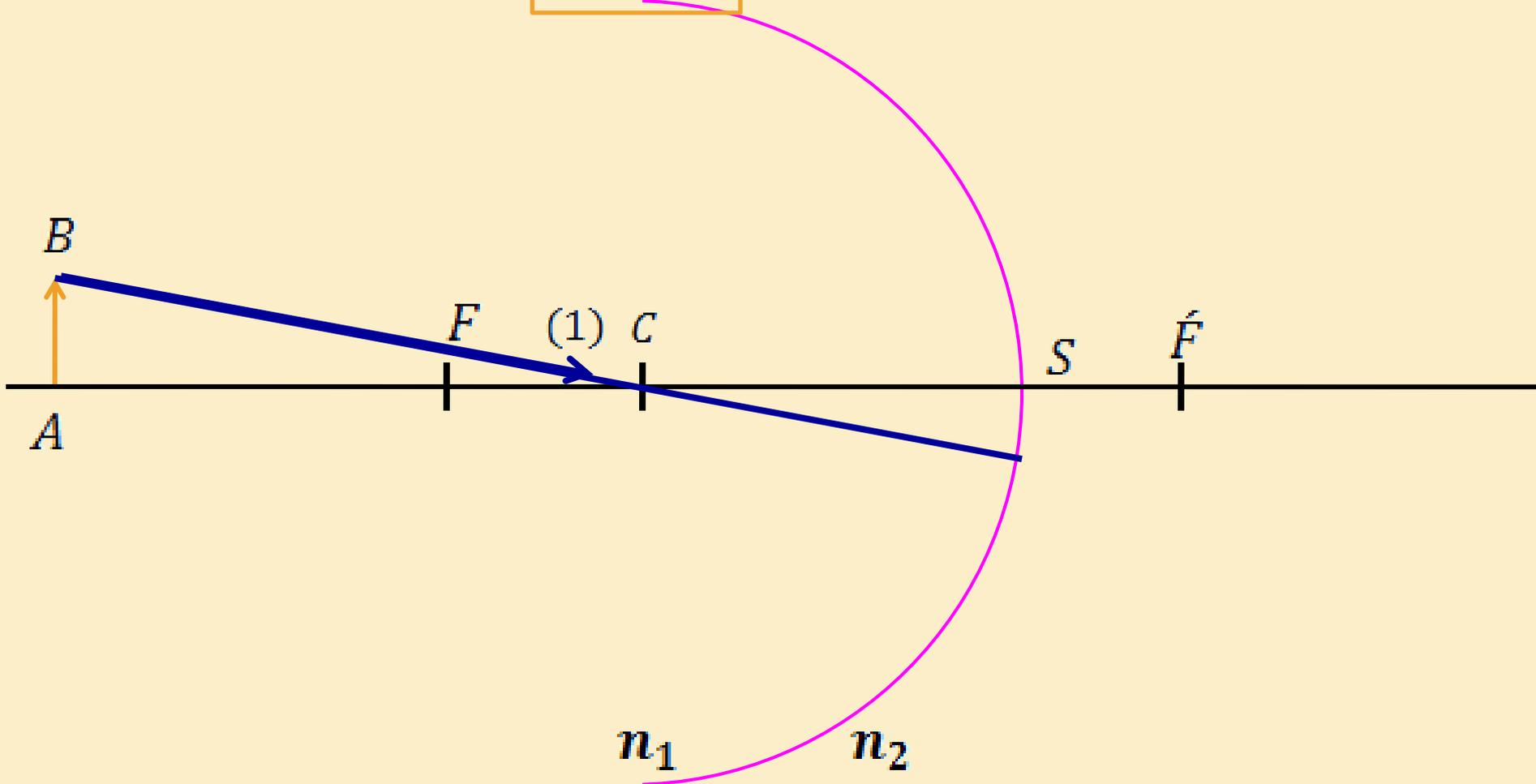


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 > n_2$$

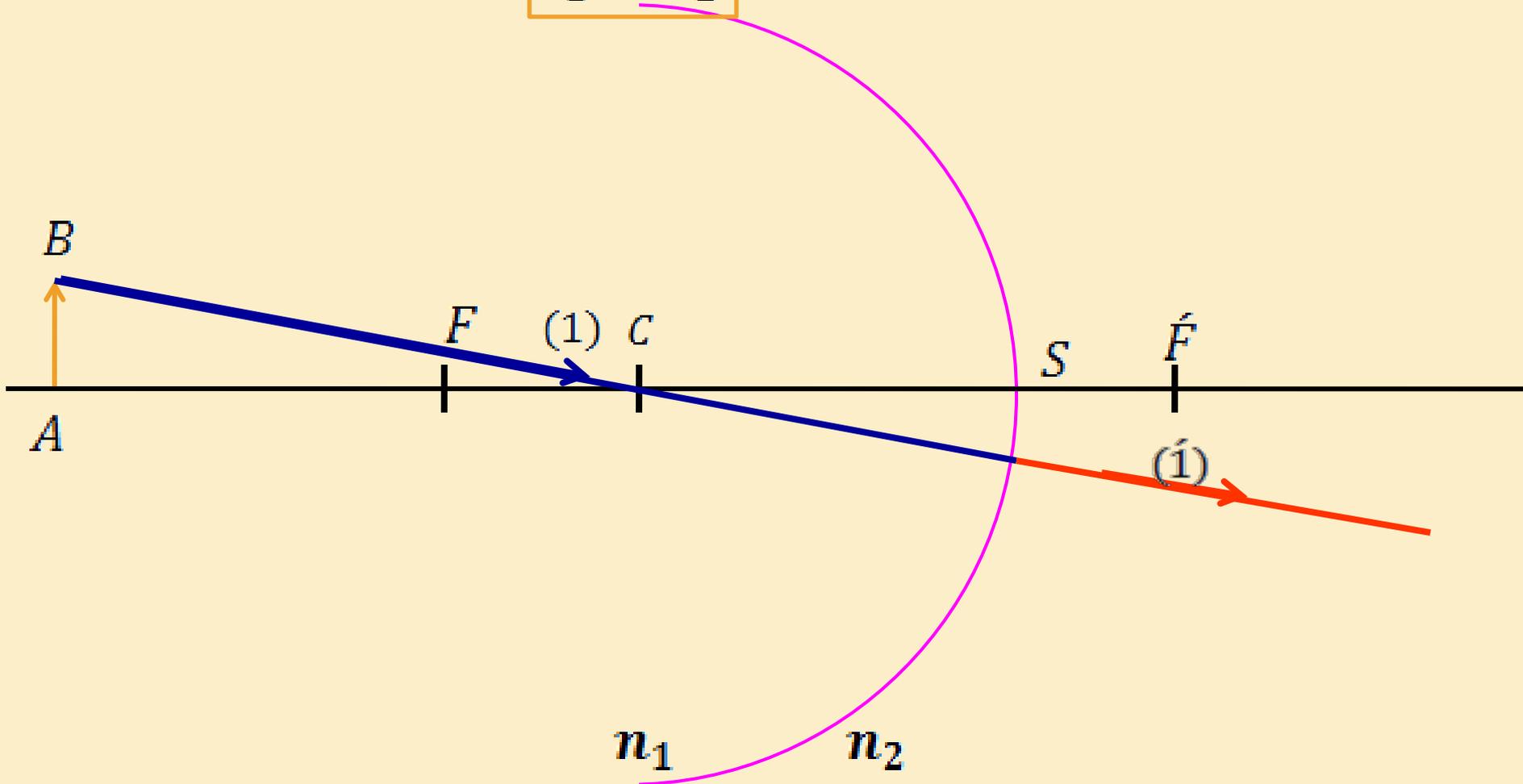


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 > n_2$$

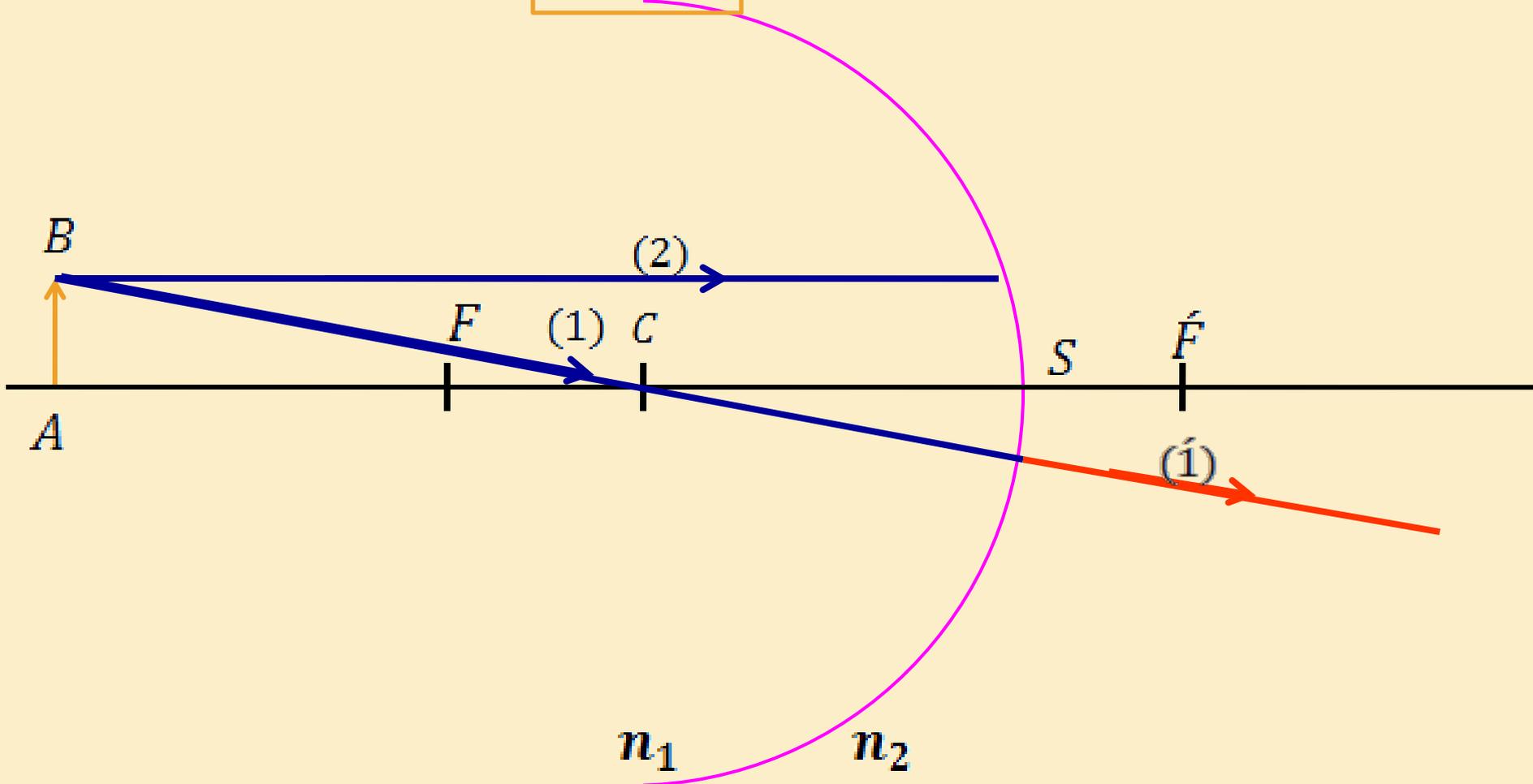


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 > n_2$$

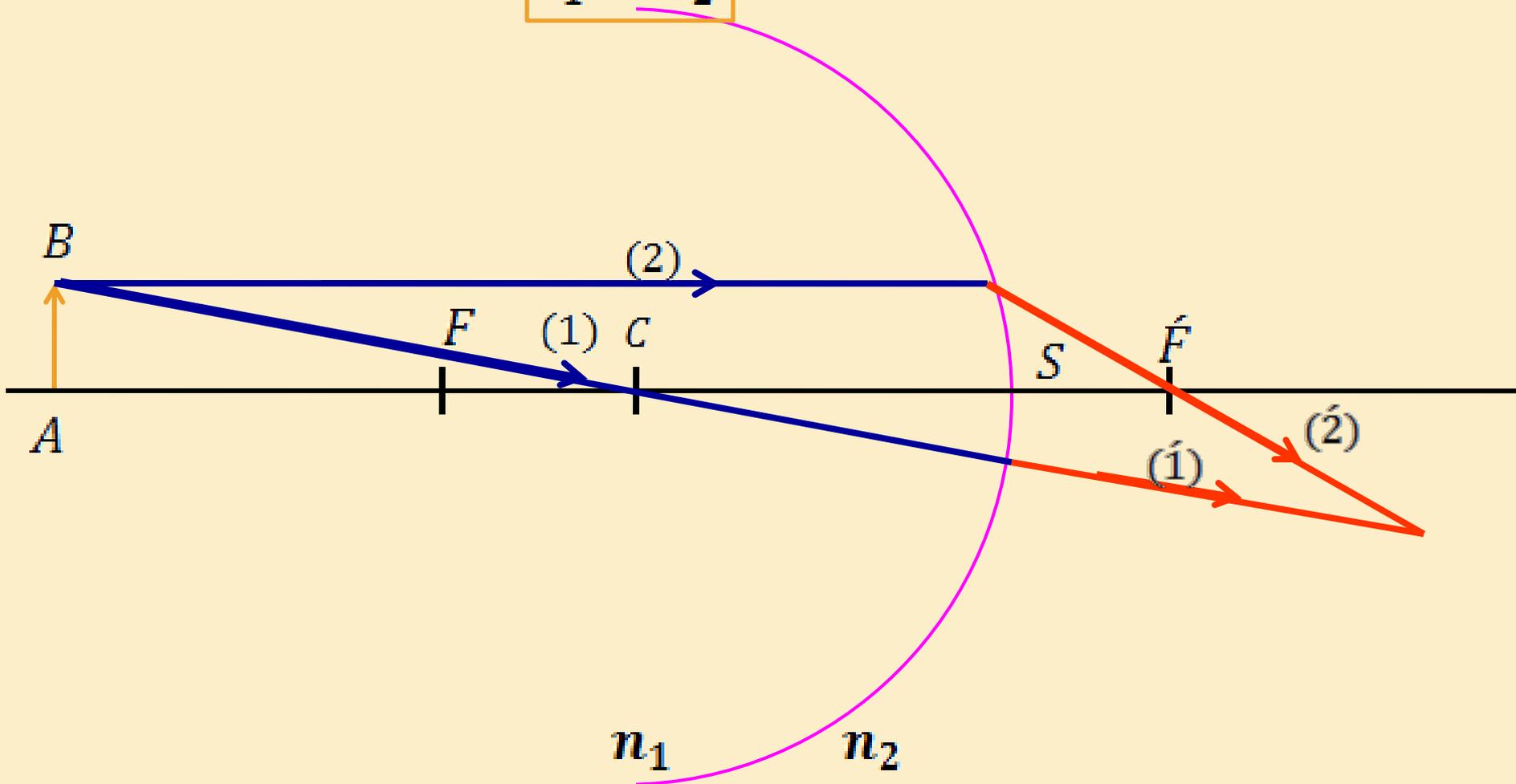


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 > n_2$$

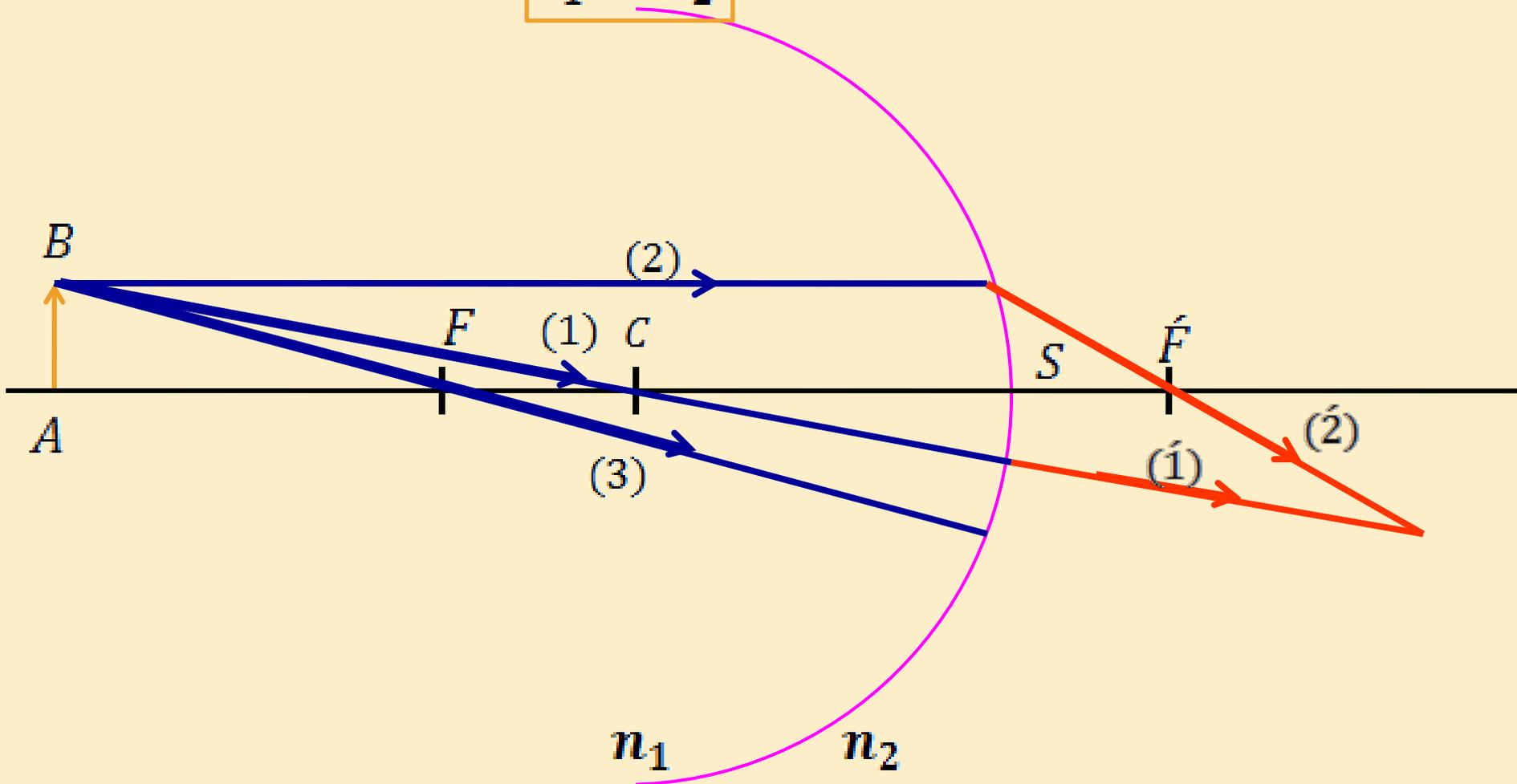


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 > n_2$$

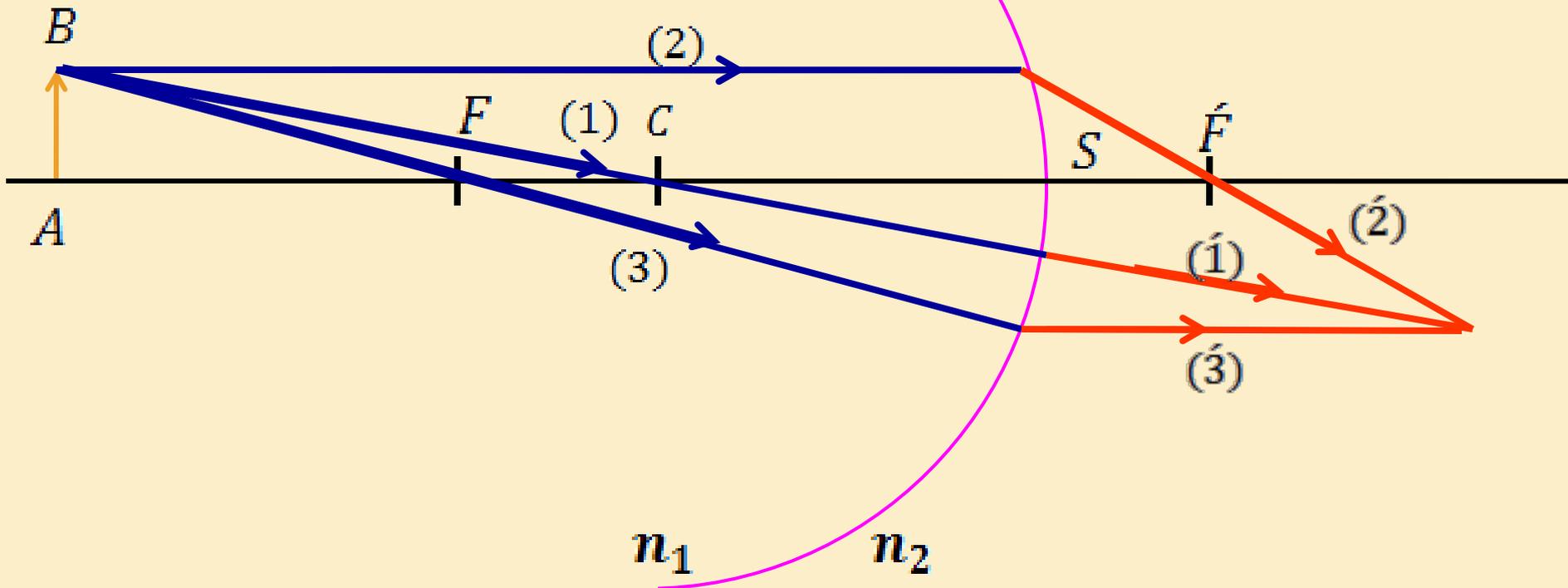


Phénomène de réfraction

2. Dioptre Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 > n_2$$

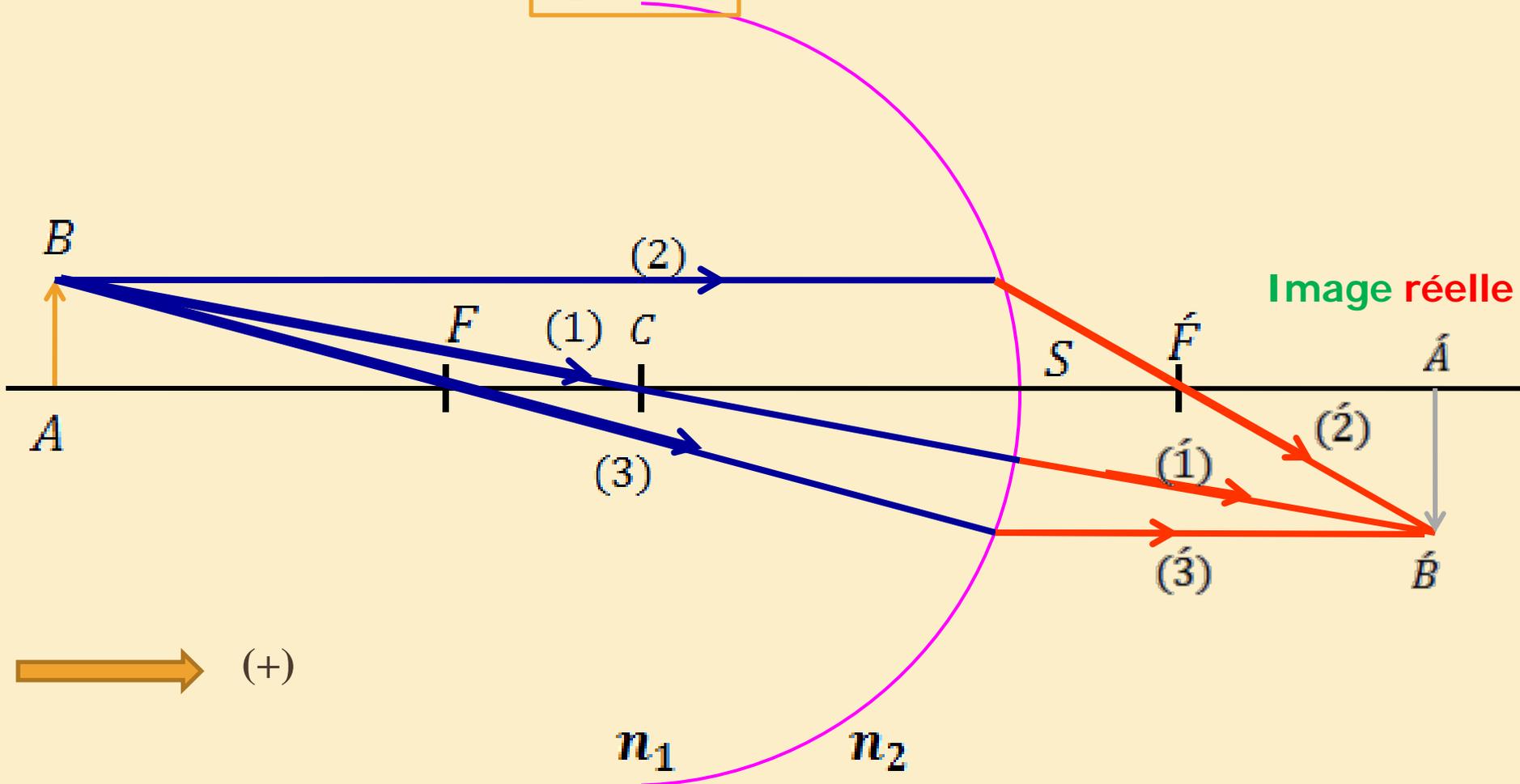


Phénomène de réfraction

2. Dioptre Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 > n_2$$

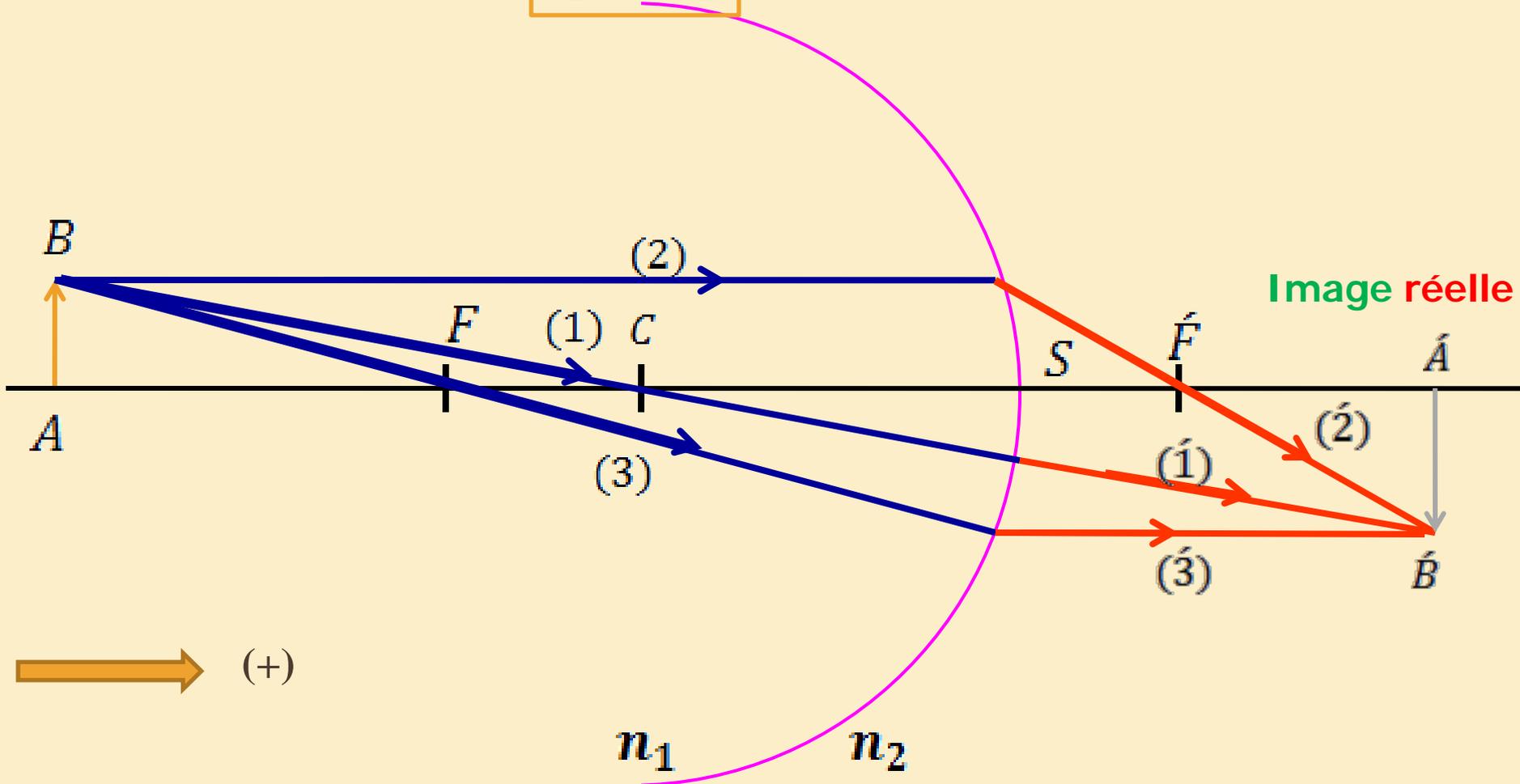


➤ L' image $\hat{A}\hat{B}$ est le produit de l'intersection des rayons réfractés.

2. Dioptre Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 > n_2$$

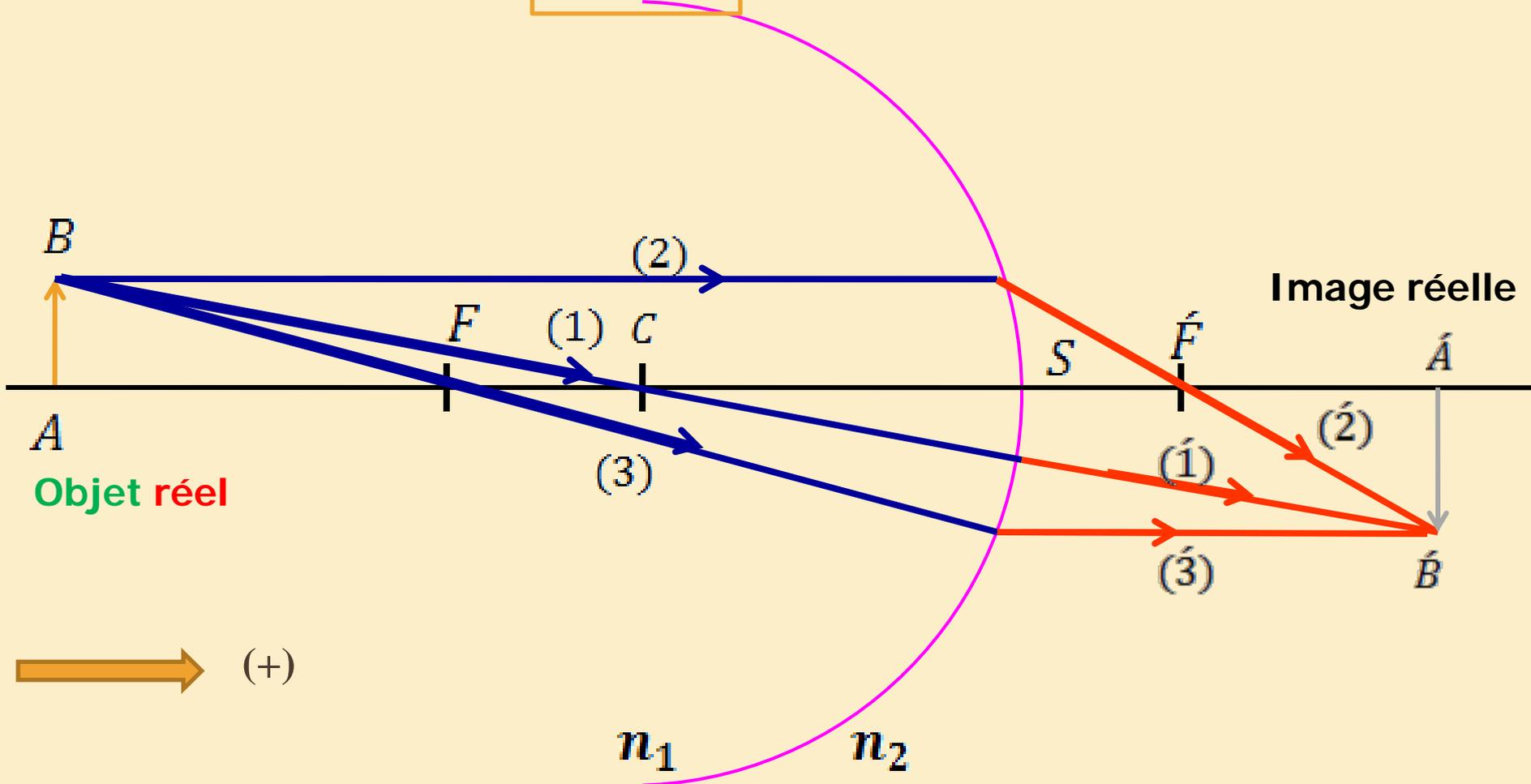


➤ L' image $\hat{A}\hat{B}$ réelle, renversée et agrandie.

2. Dioptre Sphérique

❖ Concave: $\overline{SC} < 0$

$$n_1 > n_2$$

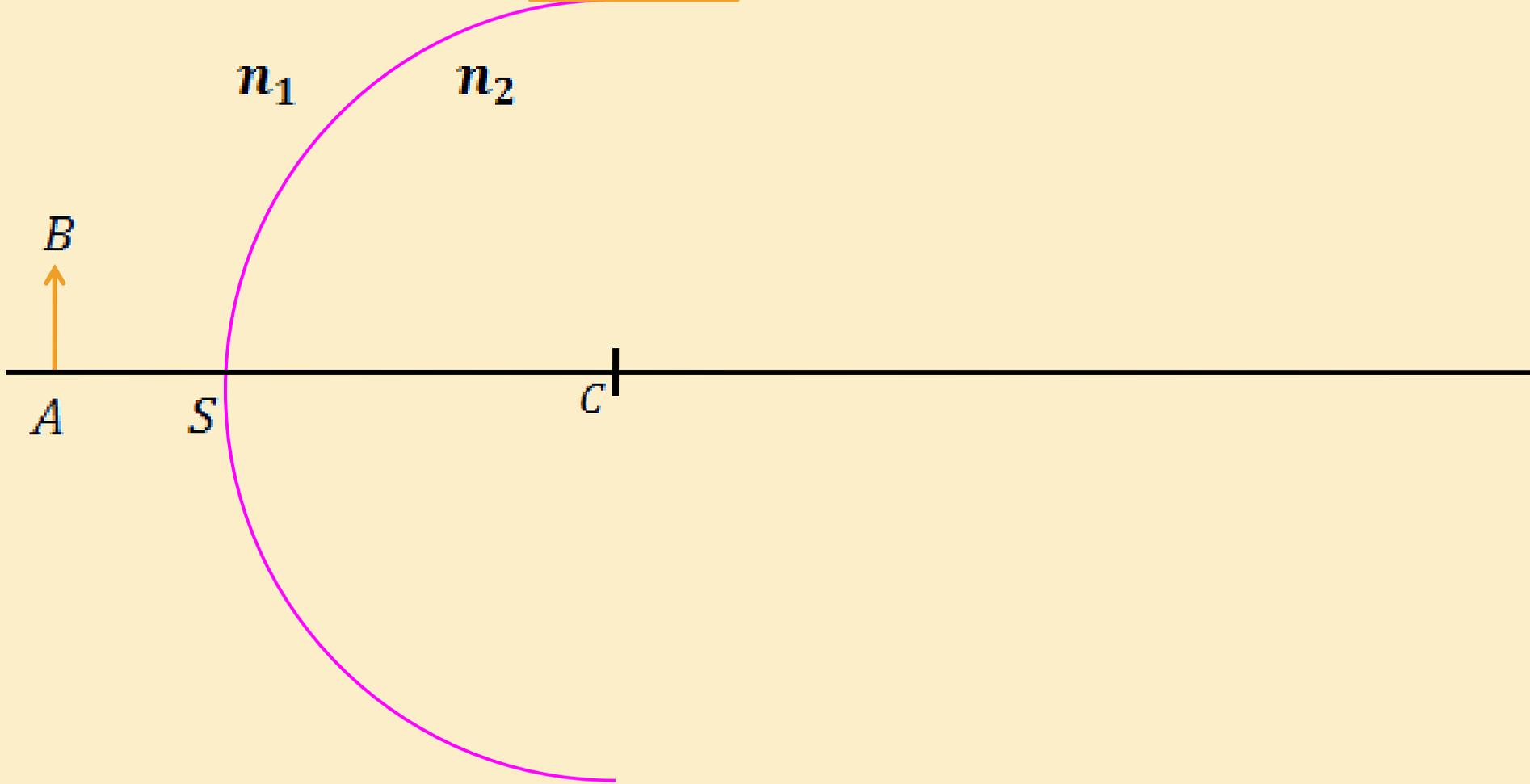


➤ L'objet $\hat{A}\hat{B}$ est le produit de l'intersection des rayons incidents

2. Dioptré Sphérique

❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$

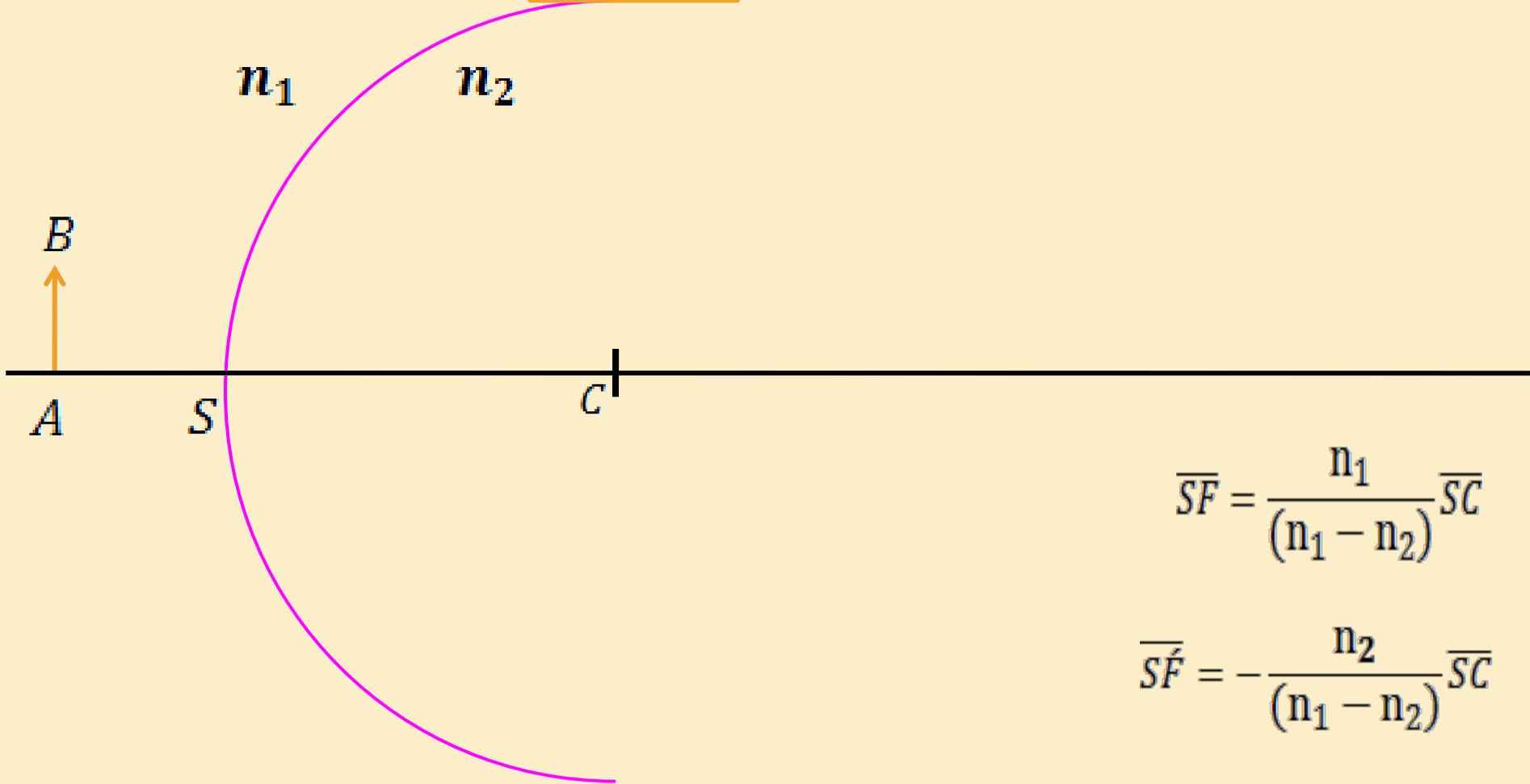
$$n_1 < n_2$$



Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 < n_2$



$$\overline{SF} = \frac{n_1}{(n_1 - n_2)} \overline{SC}$$

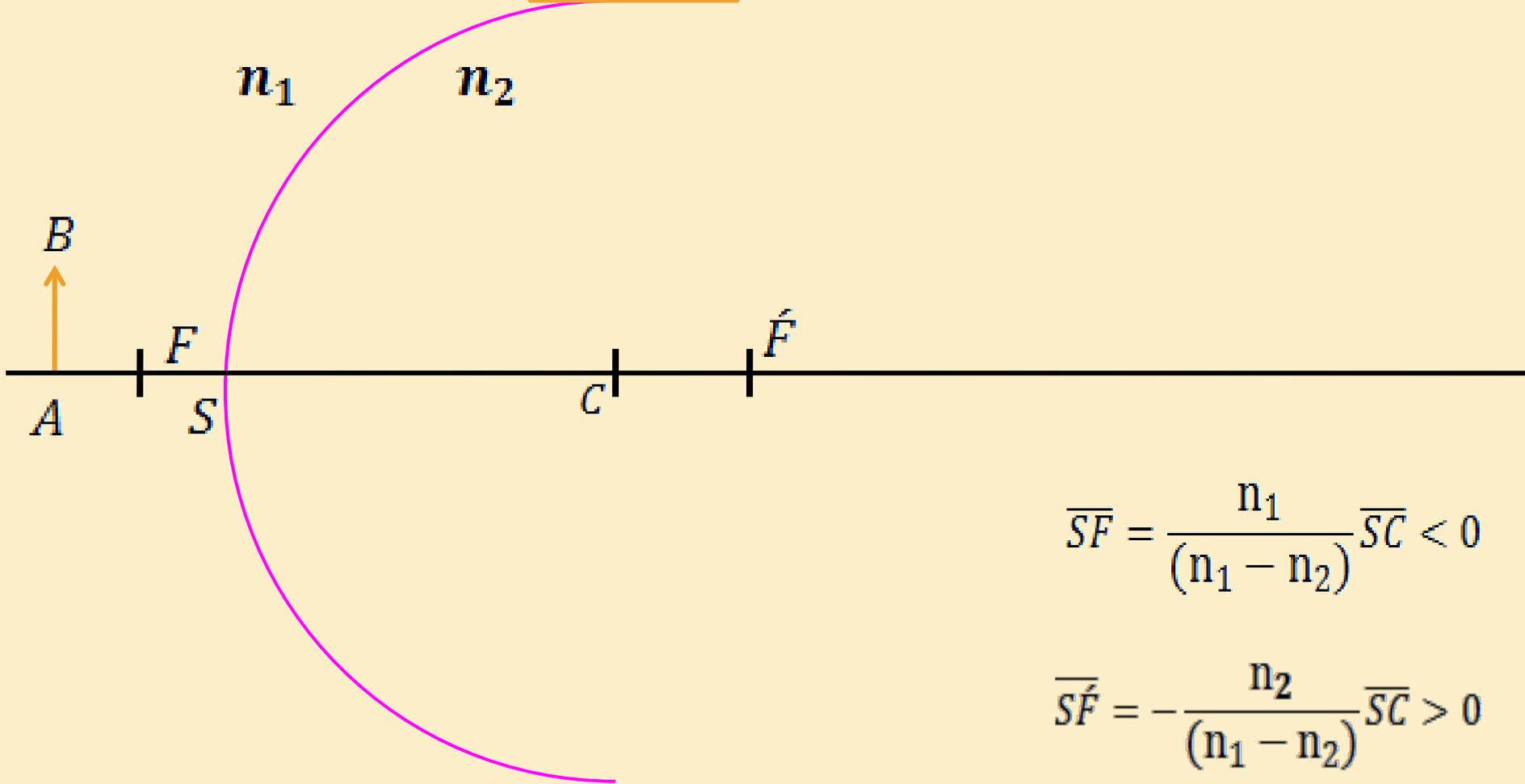
$$\overline{S\acute{F}} = -\frac{n_2}{(n_1 - n_2)} \overline{SC}$$



Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 < n_2$



$$\overline{SF} = \frac{n_1}{(n_1 - n_2)} \overline{SC} < 0$$

$$\overline{SF'} = -\frac{n_2}{(n_1 - n_2)} \overline{SC} > 0$$

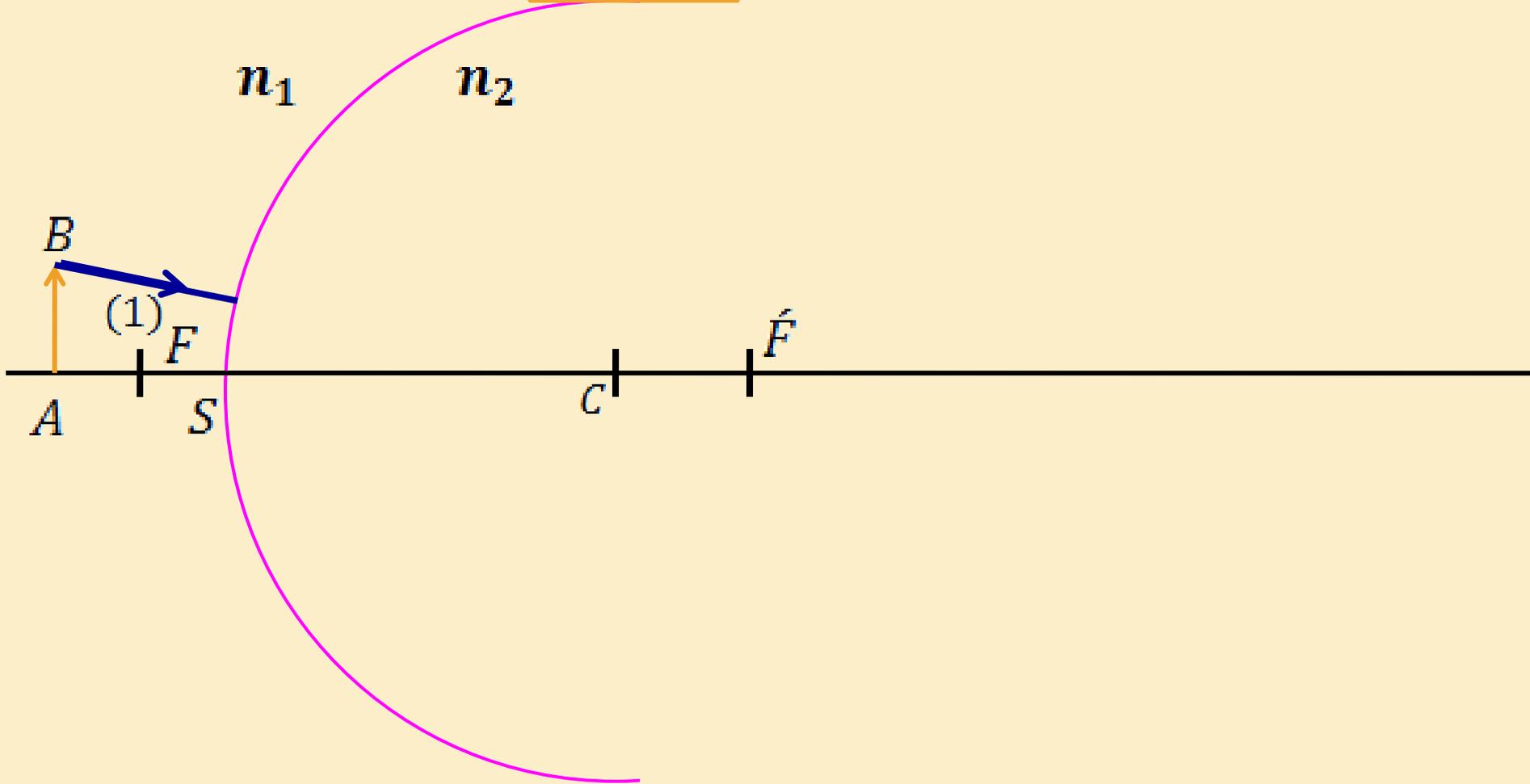


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$

$$n_1 < n_2$$



Phénomène de réfraction

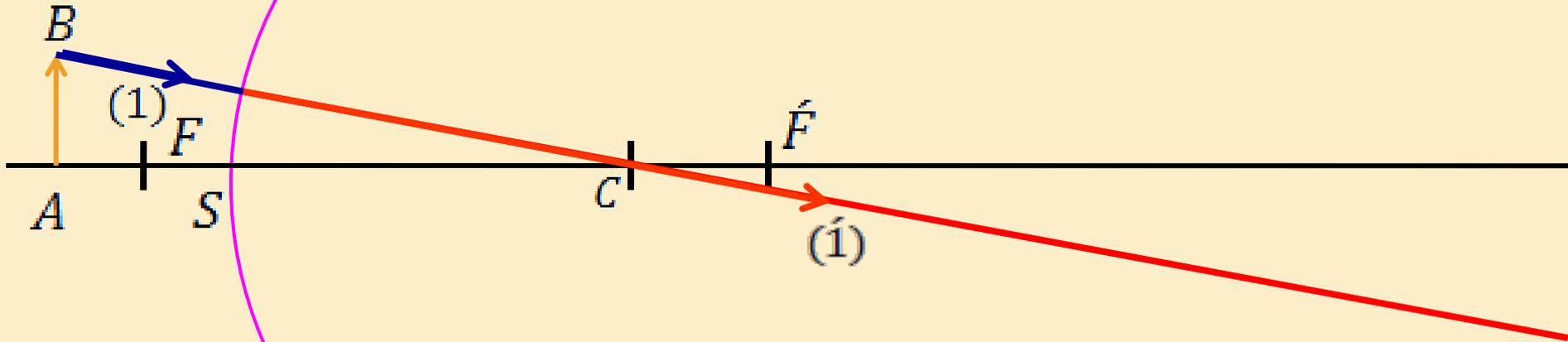
2. Dioptré Sphérique

❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$

$$n_1 < n_2$$

n_1

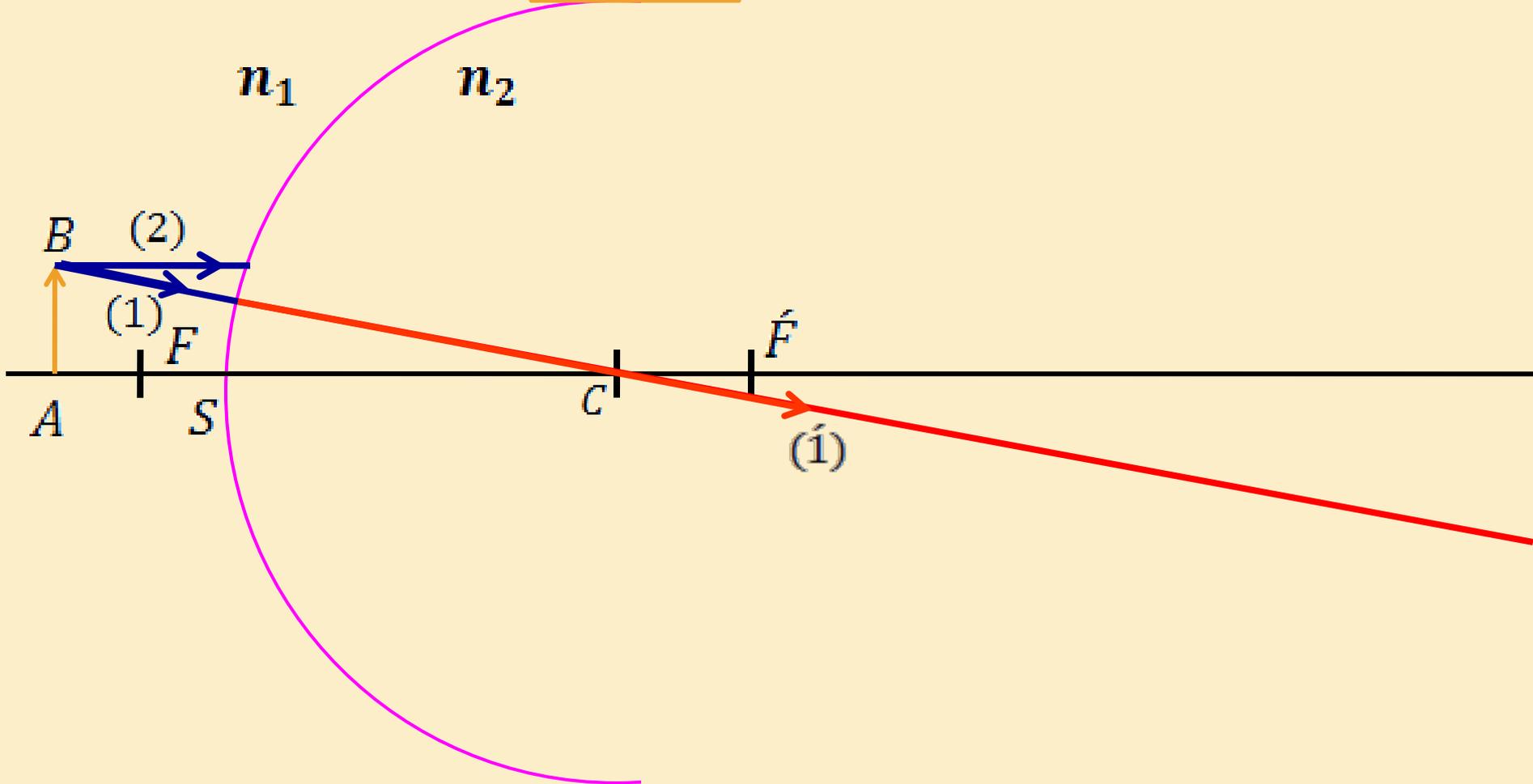
n_2



Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 < n_2$

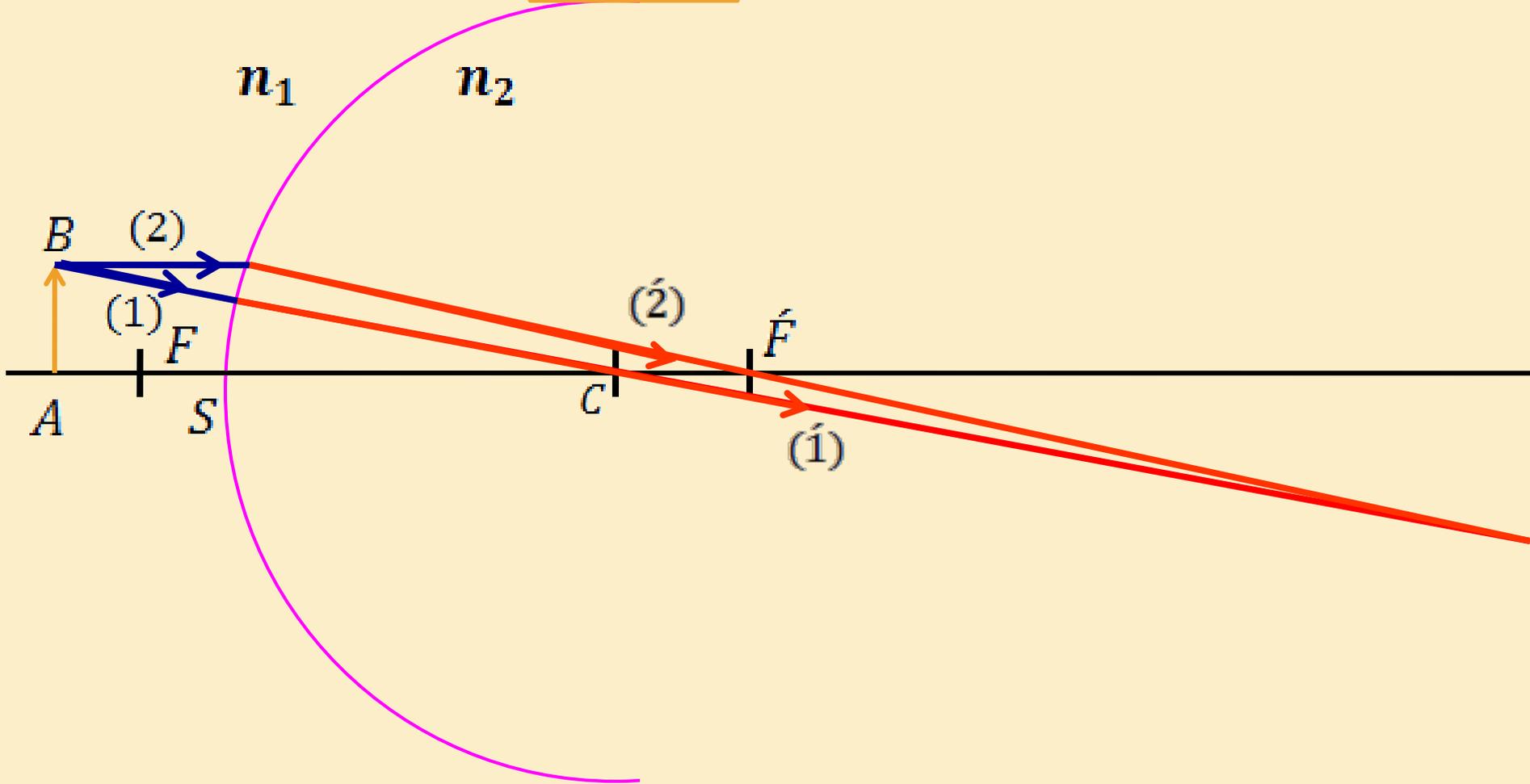


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$

$$n_1 < n_2$$

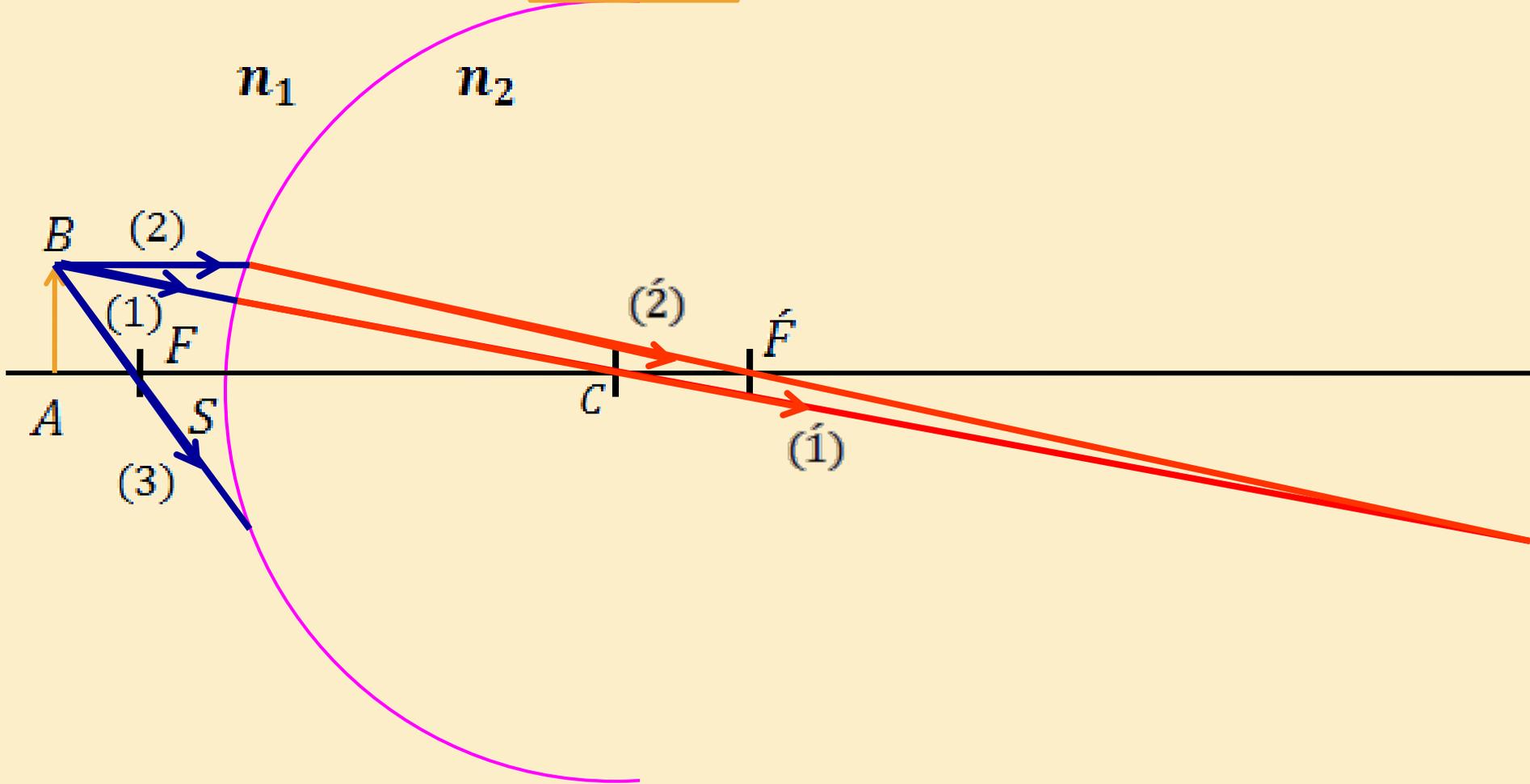


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$

$$n_1 < n_2$$

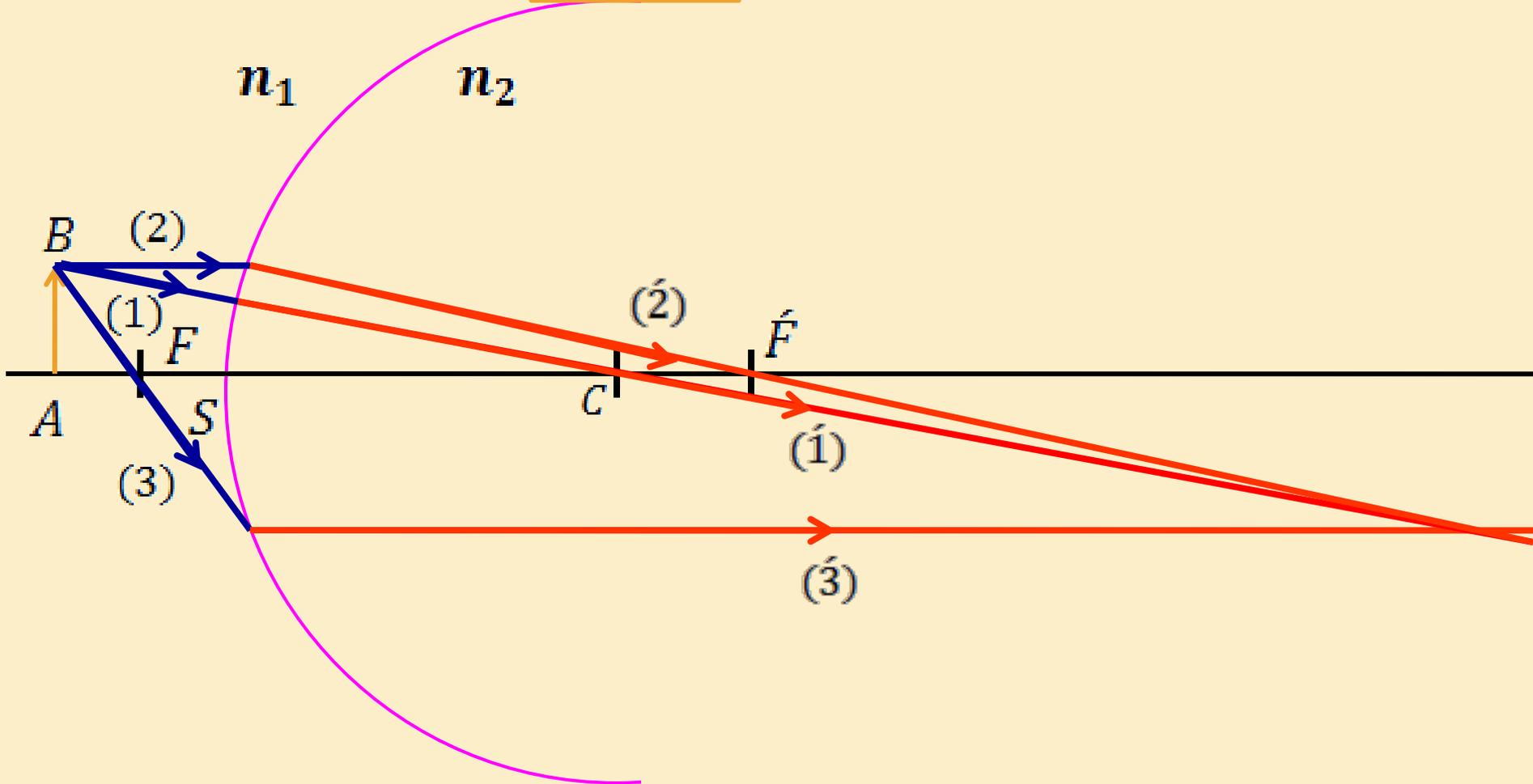


Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$

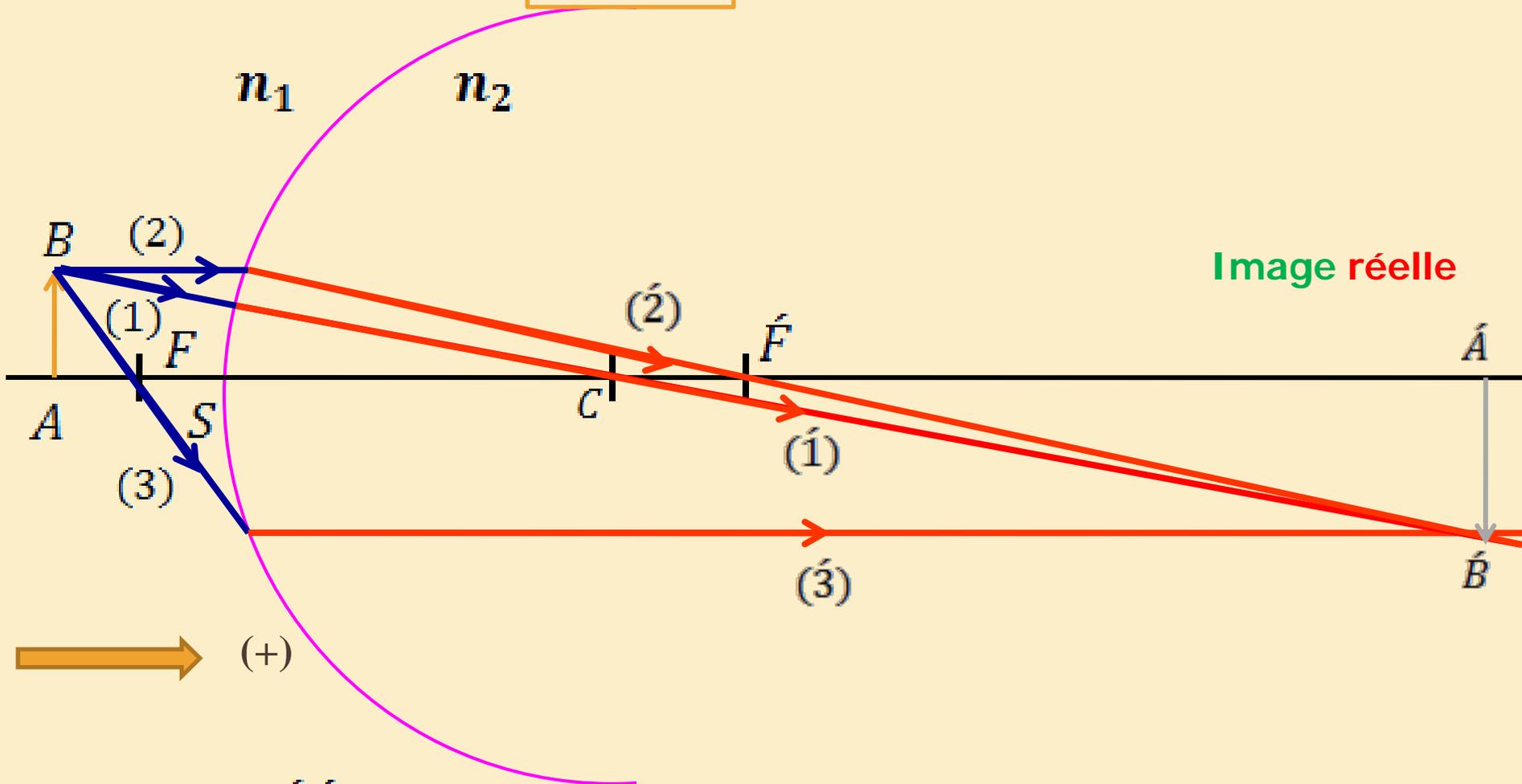
$$n_1 < n_2$$



Phénomène de réfraction

2. Dioptre Sphérique

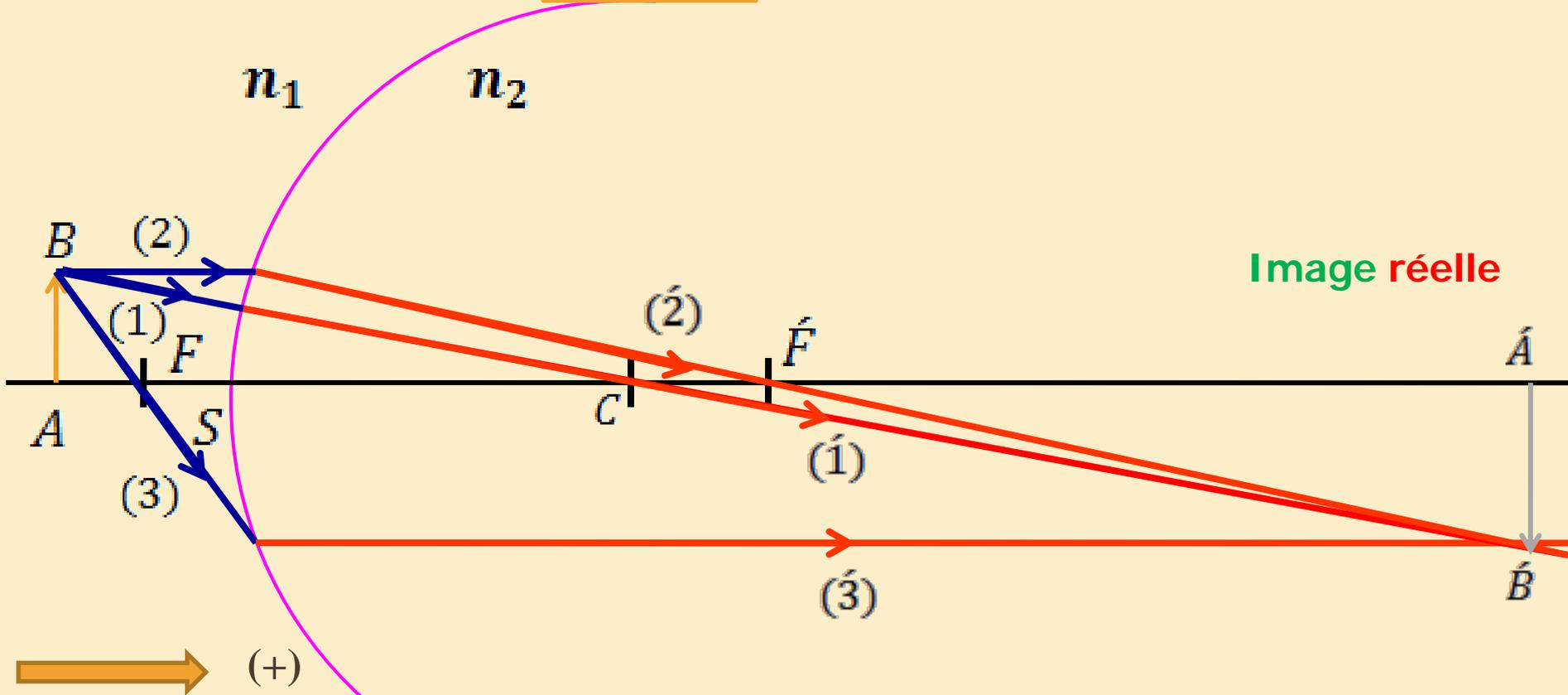
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 < n_2$



➤ L' image $A'B'$ est le produit de l'intersection des rayons réfractés.

2. Dioptre Sphérique

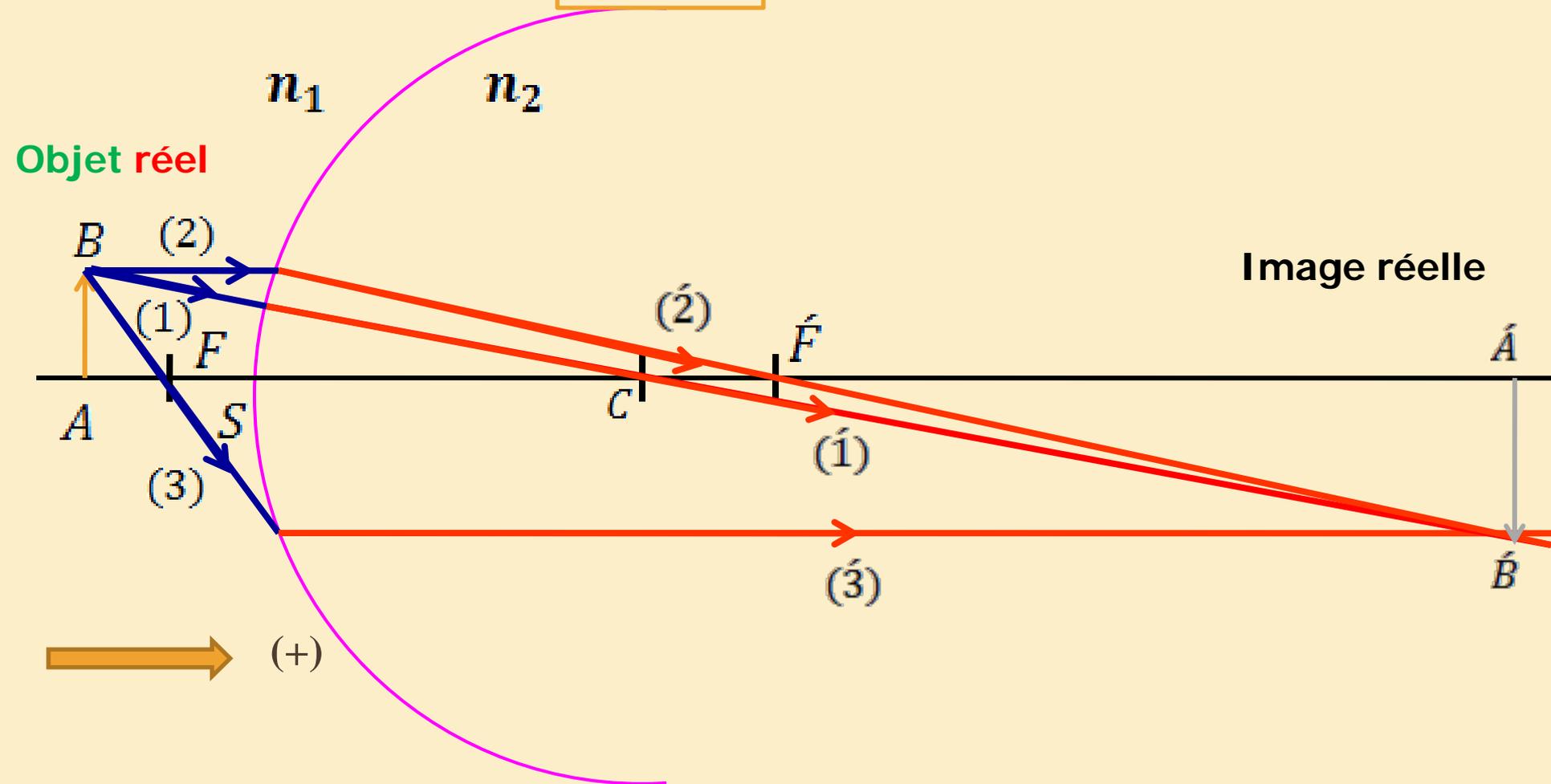
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 < n_2$



➤ L' image $\hat{A}\hat{B}$ réelle, renversée et agrandie.

2. Dioptre Sphérique

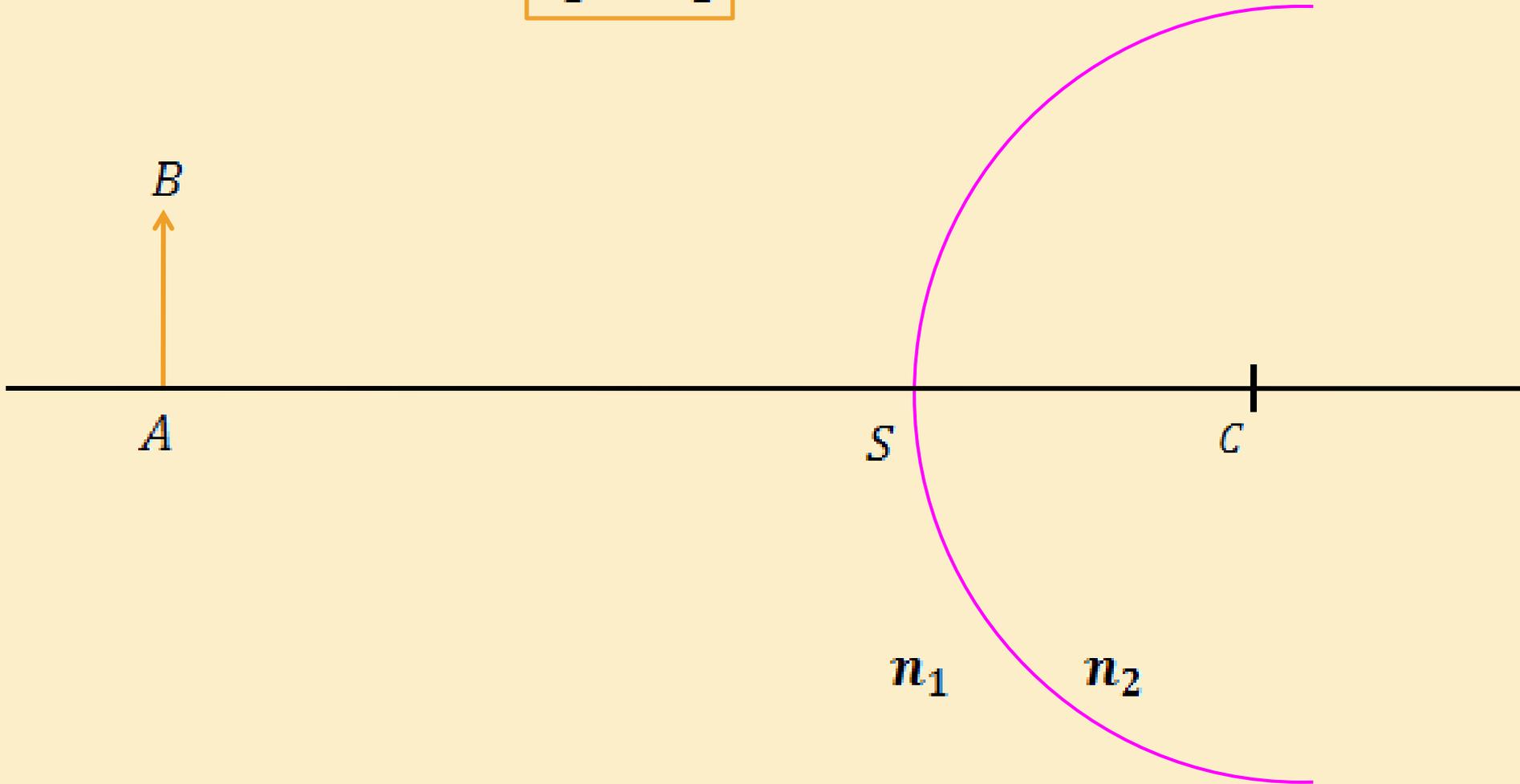
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 < n_2$



➤ L'objet AB est le produit de l'intersection des rayons incidents

2. Dioptré Sphérique

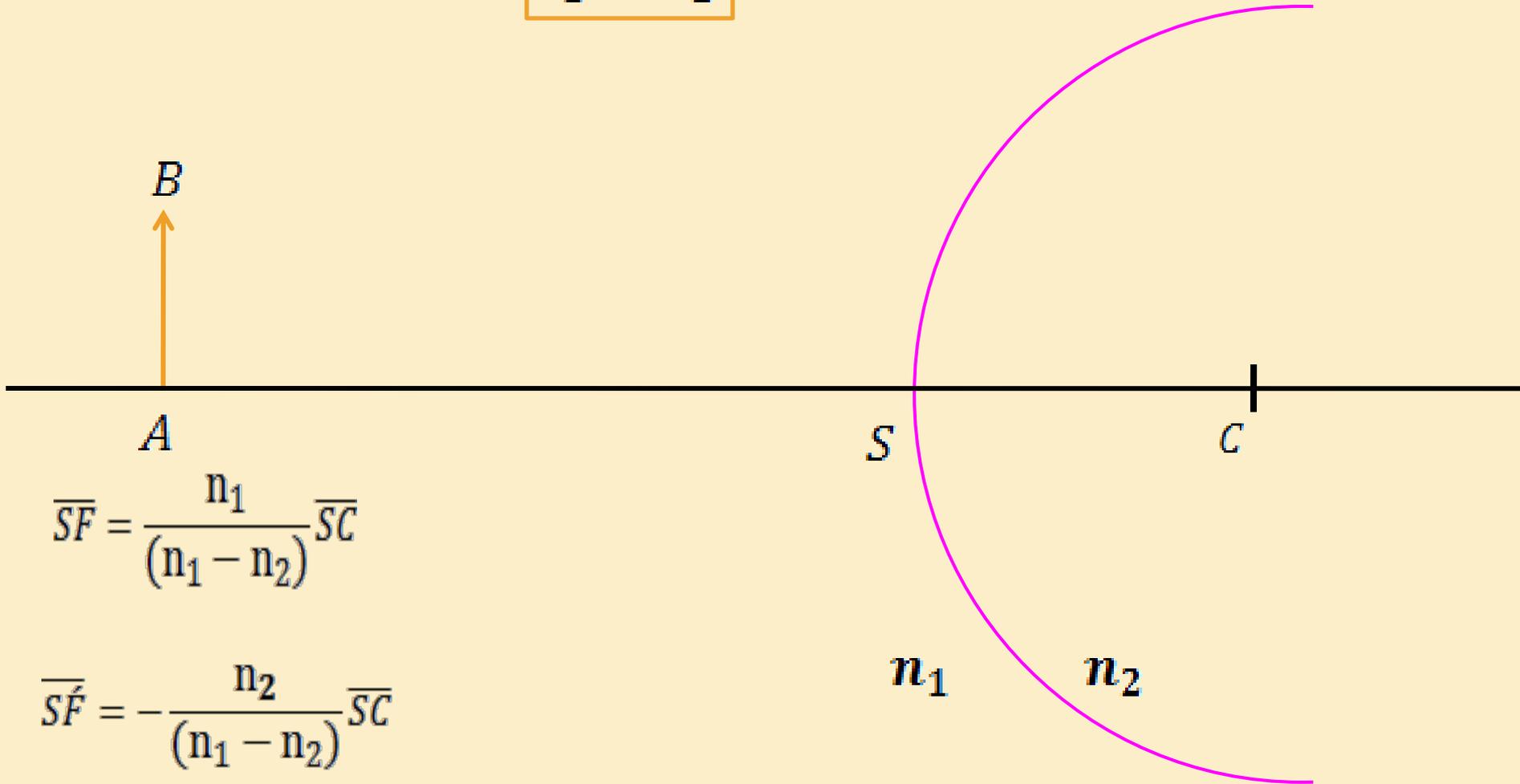
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 > n_2$



Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 > n_2$



$$\overline{SF} = \frac{n_1}{(n_1 - n_2)} \overline{SC}$$

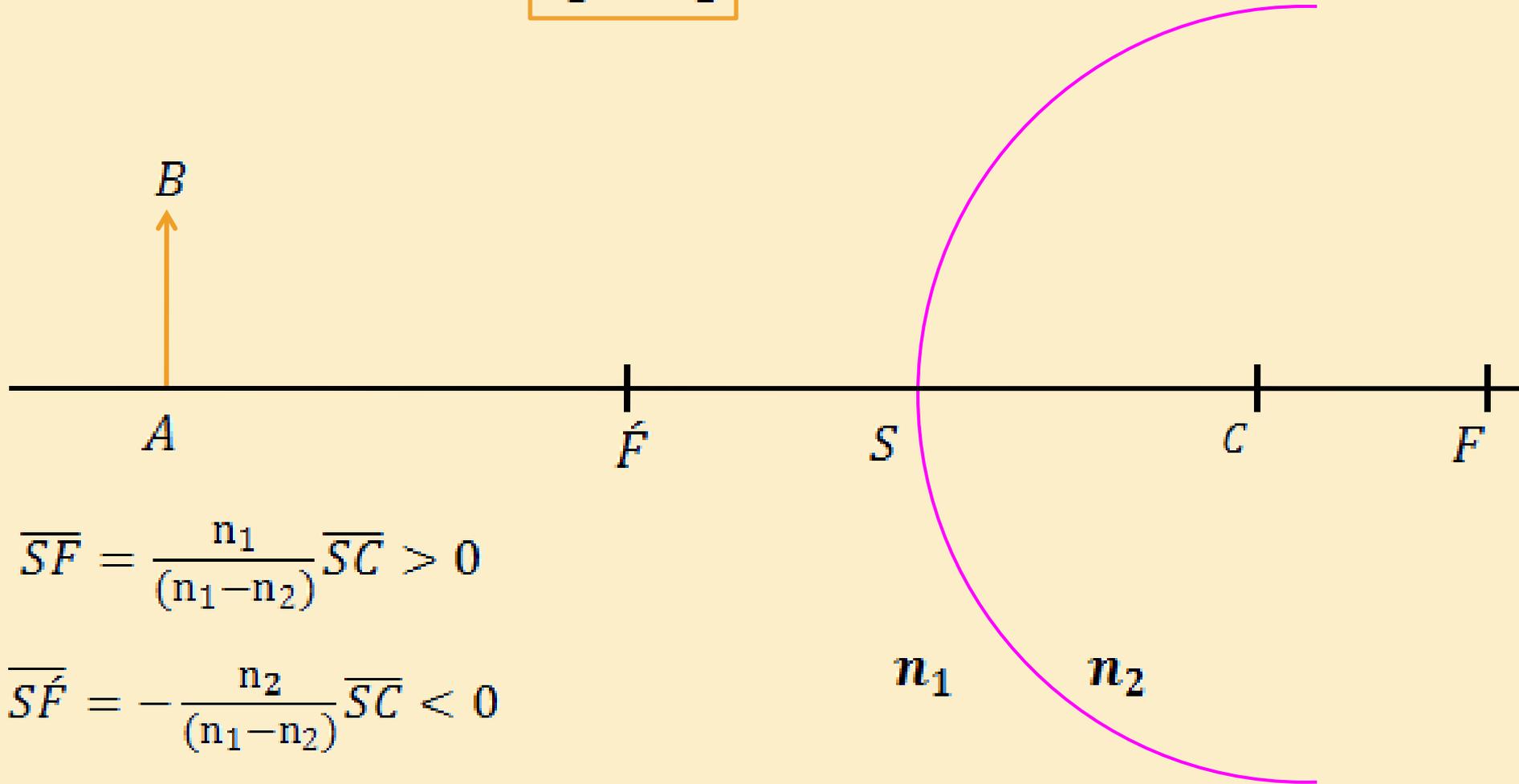
$$\overline{S\dot{F}} = -\frac{n_2}{(n_1 - n_2)} \overline{SC}$$



Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

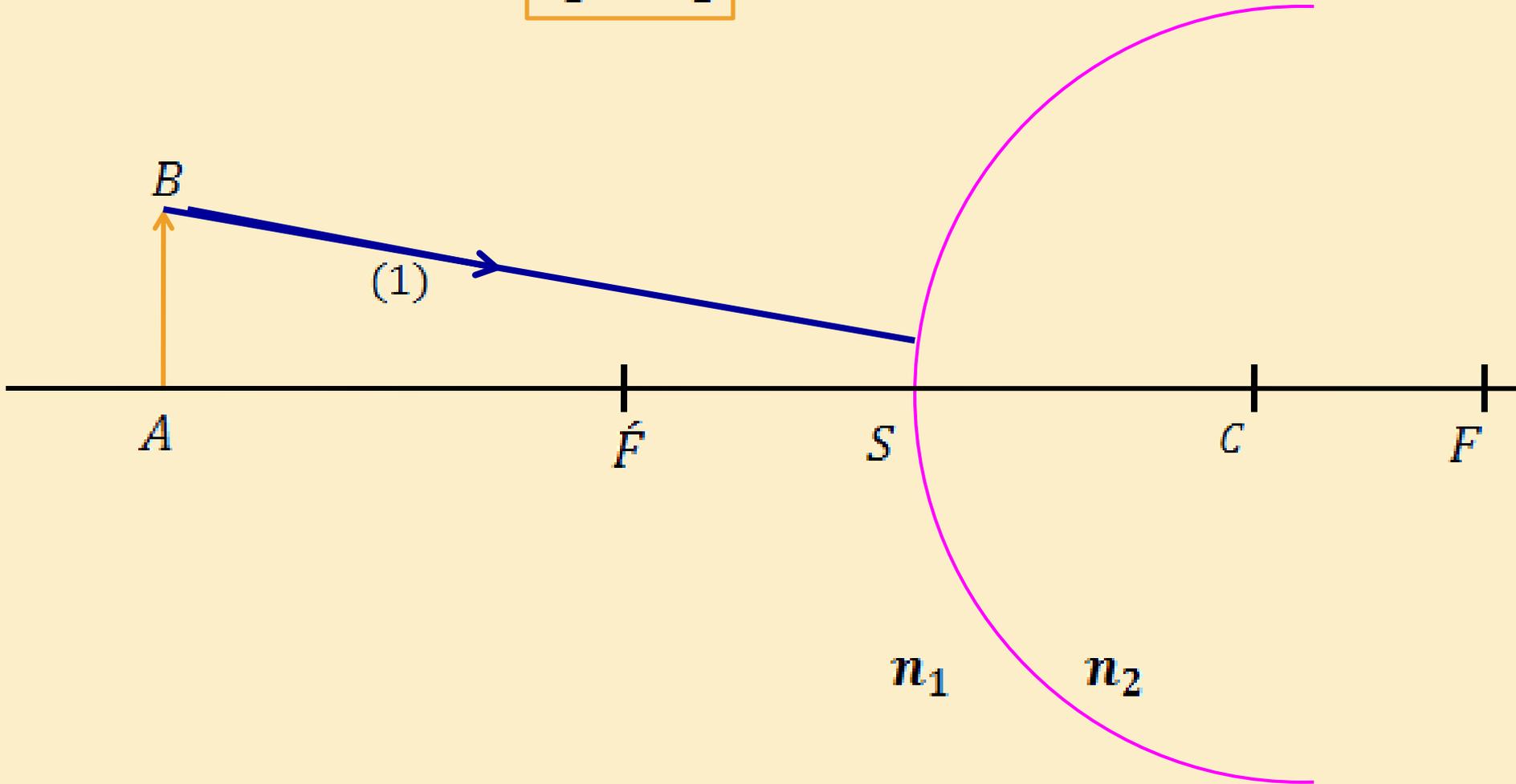
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 > n_2$



Phénomène de réfraction

2. Dioptre Sphérique

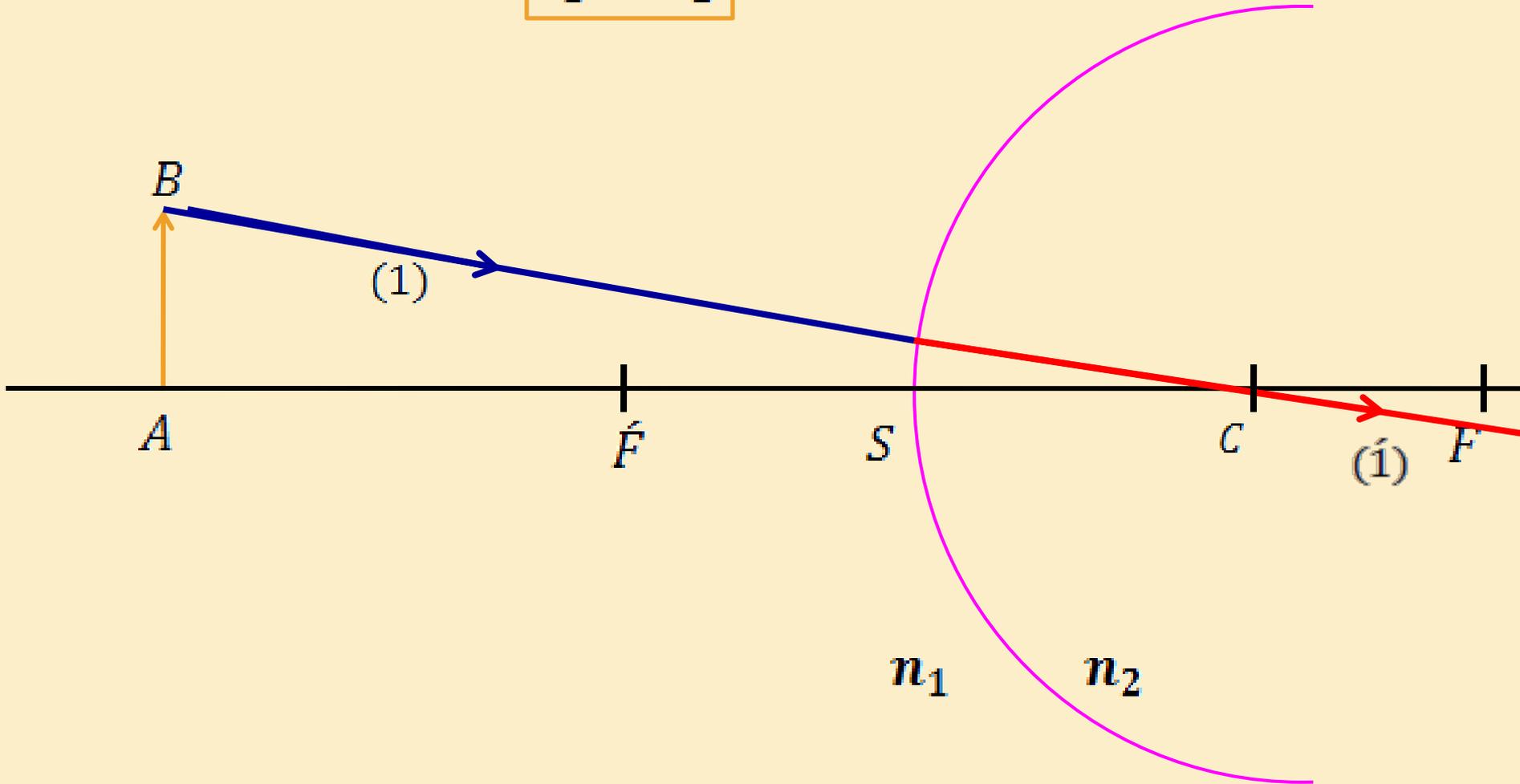
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 > n_2$



Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

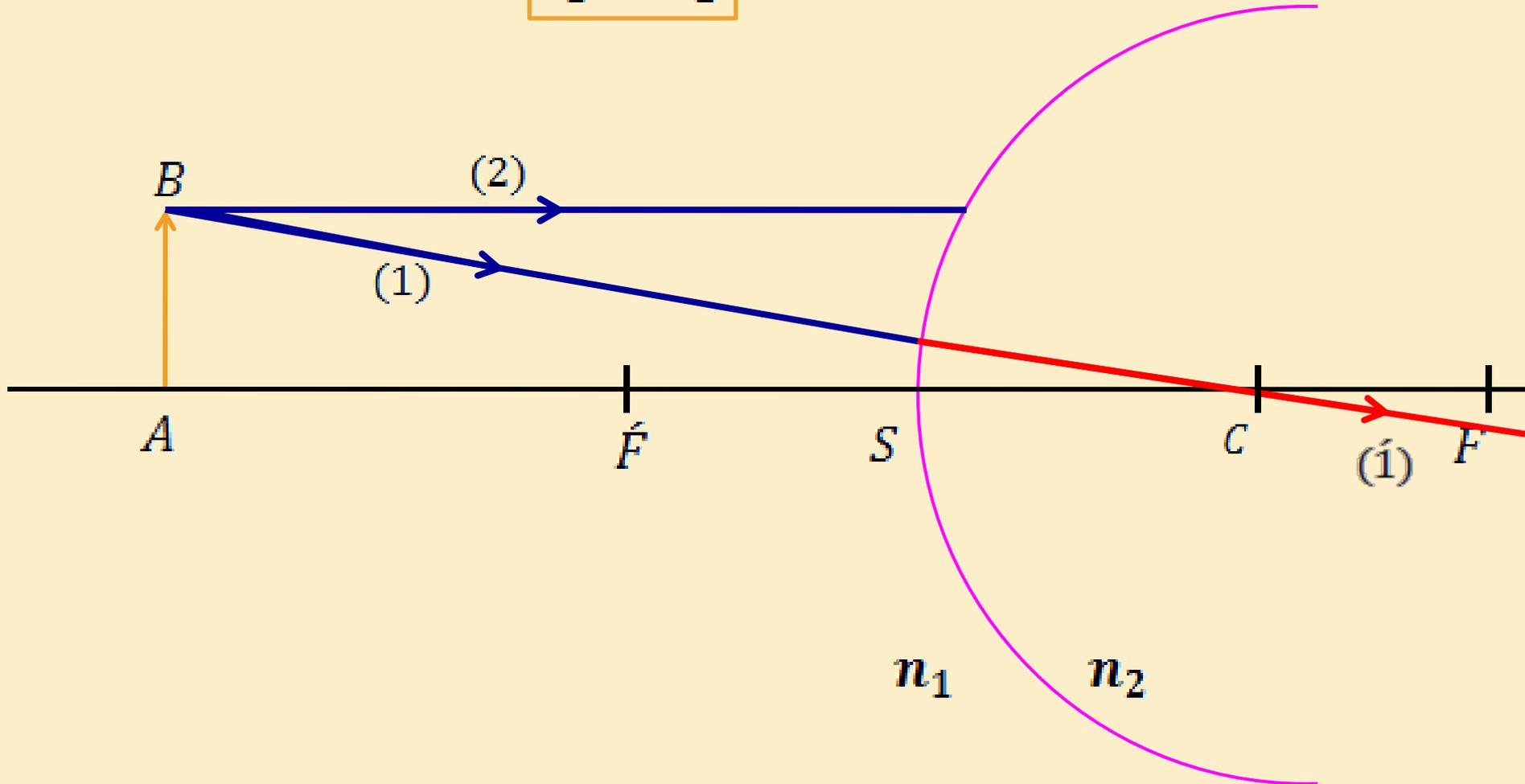
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 > n_2$



Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

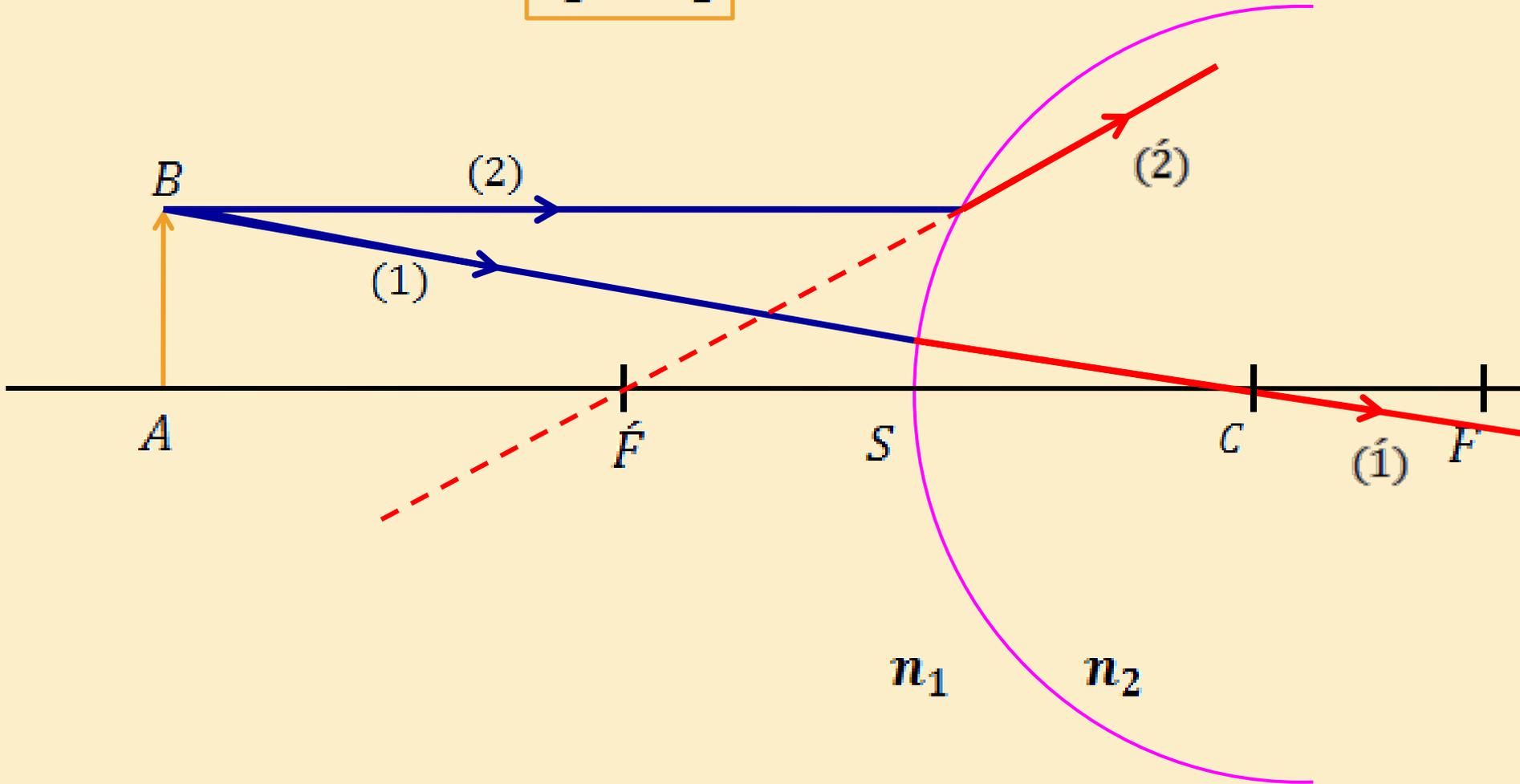
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 > n_2$



Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

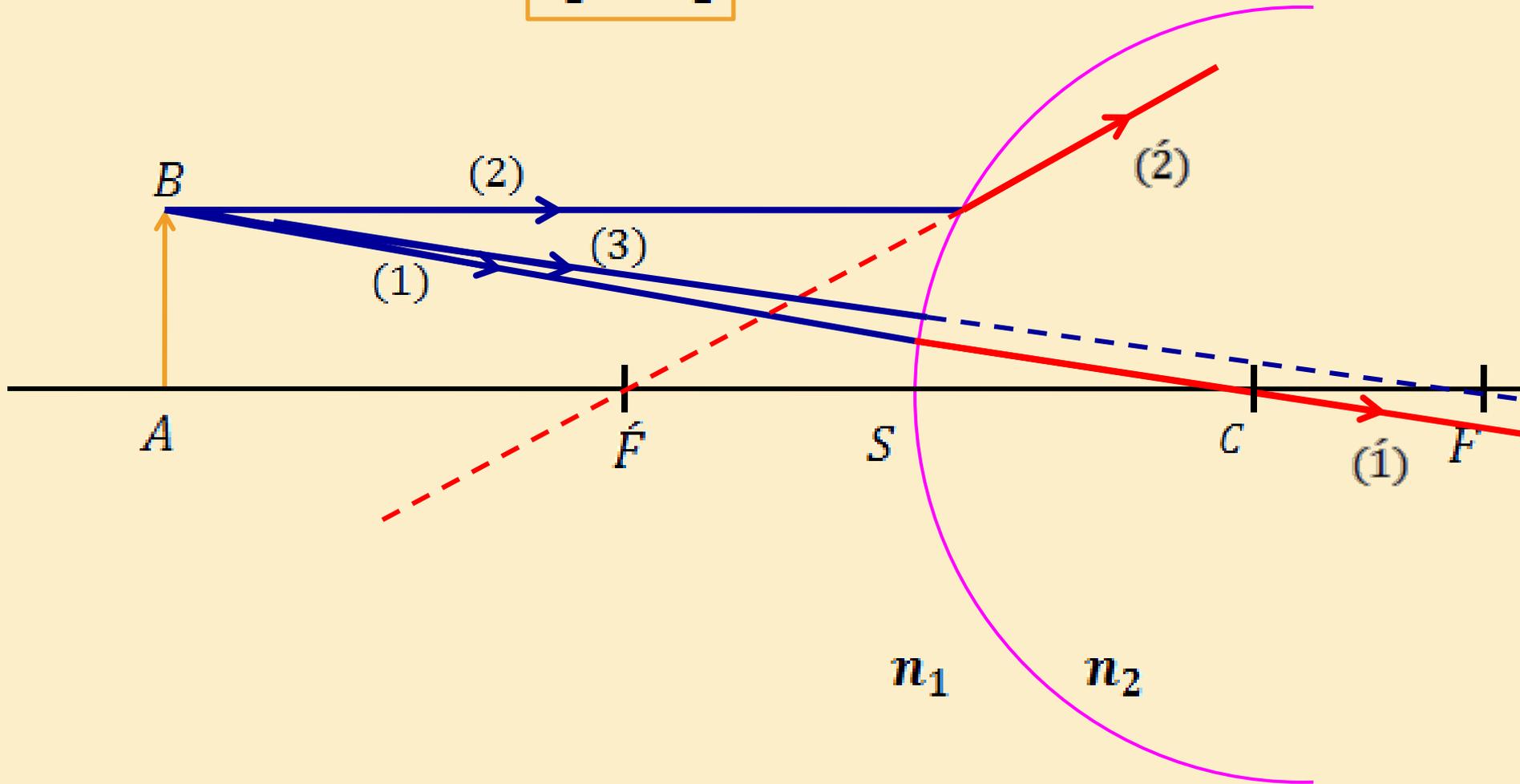
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 > n_2$



Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

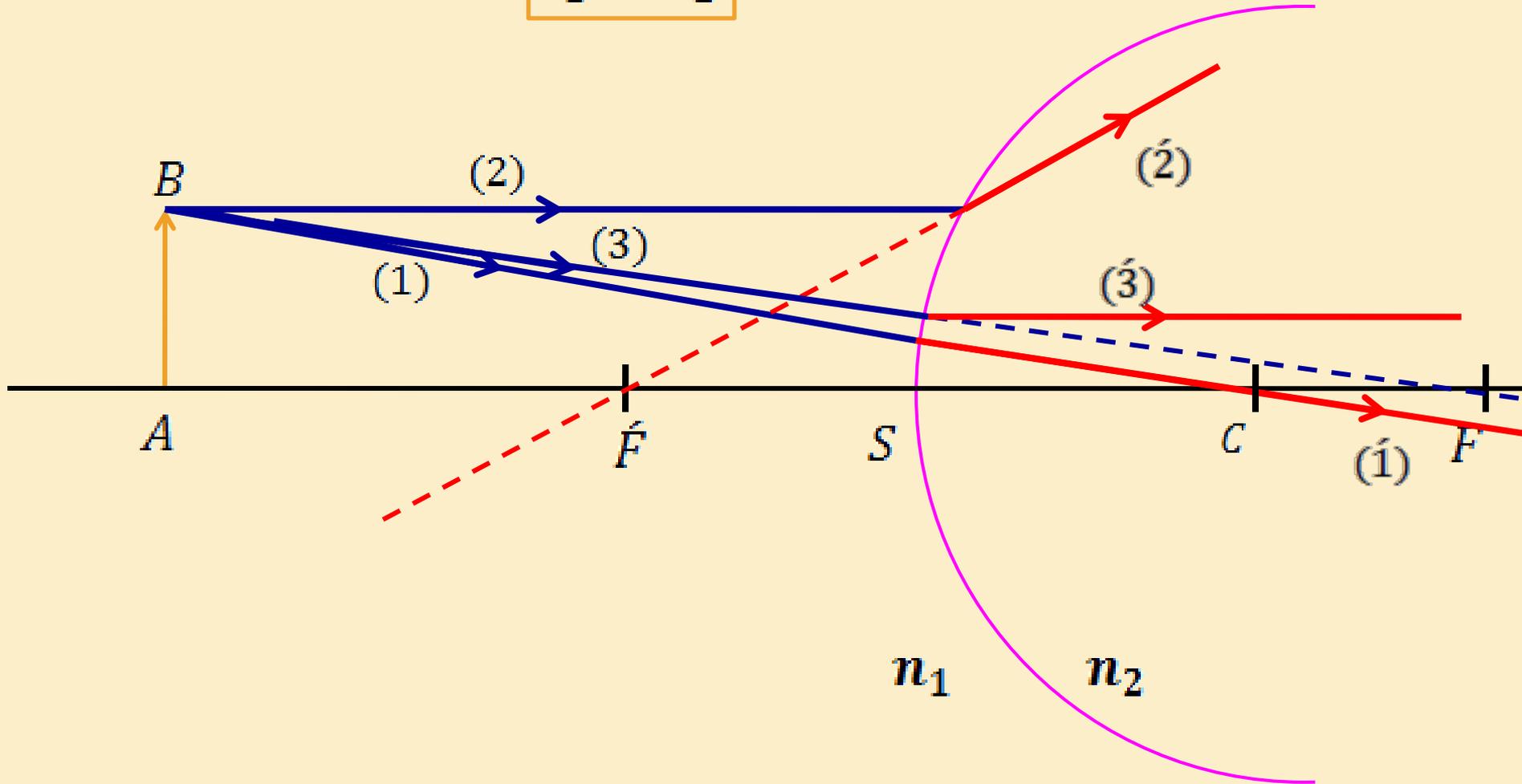
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 > n_2$



Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

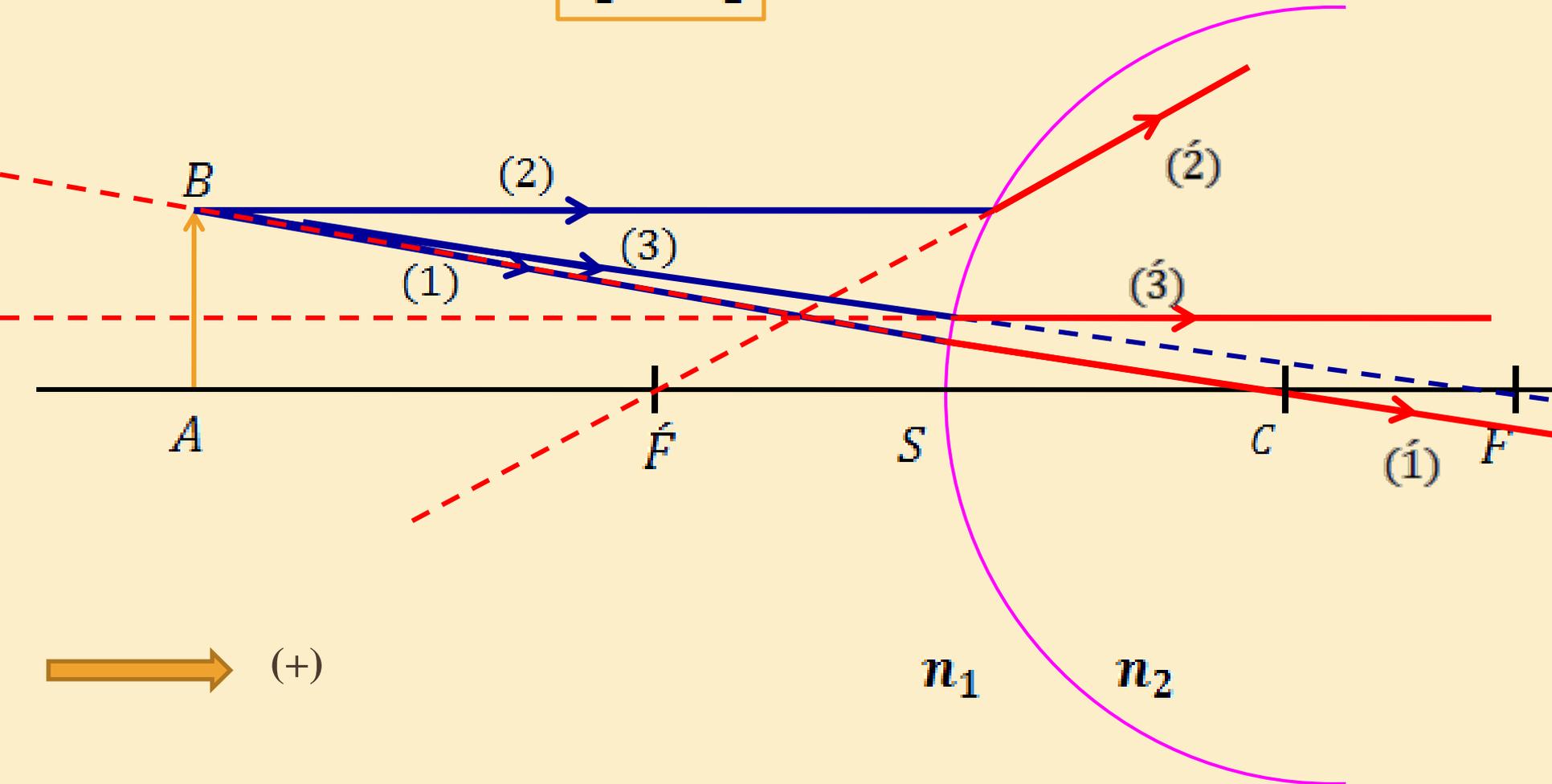
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 > n_2$



Phénomène de réfraction

2. Dioptré Sphérique

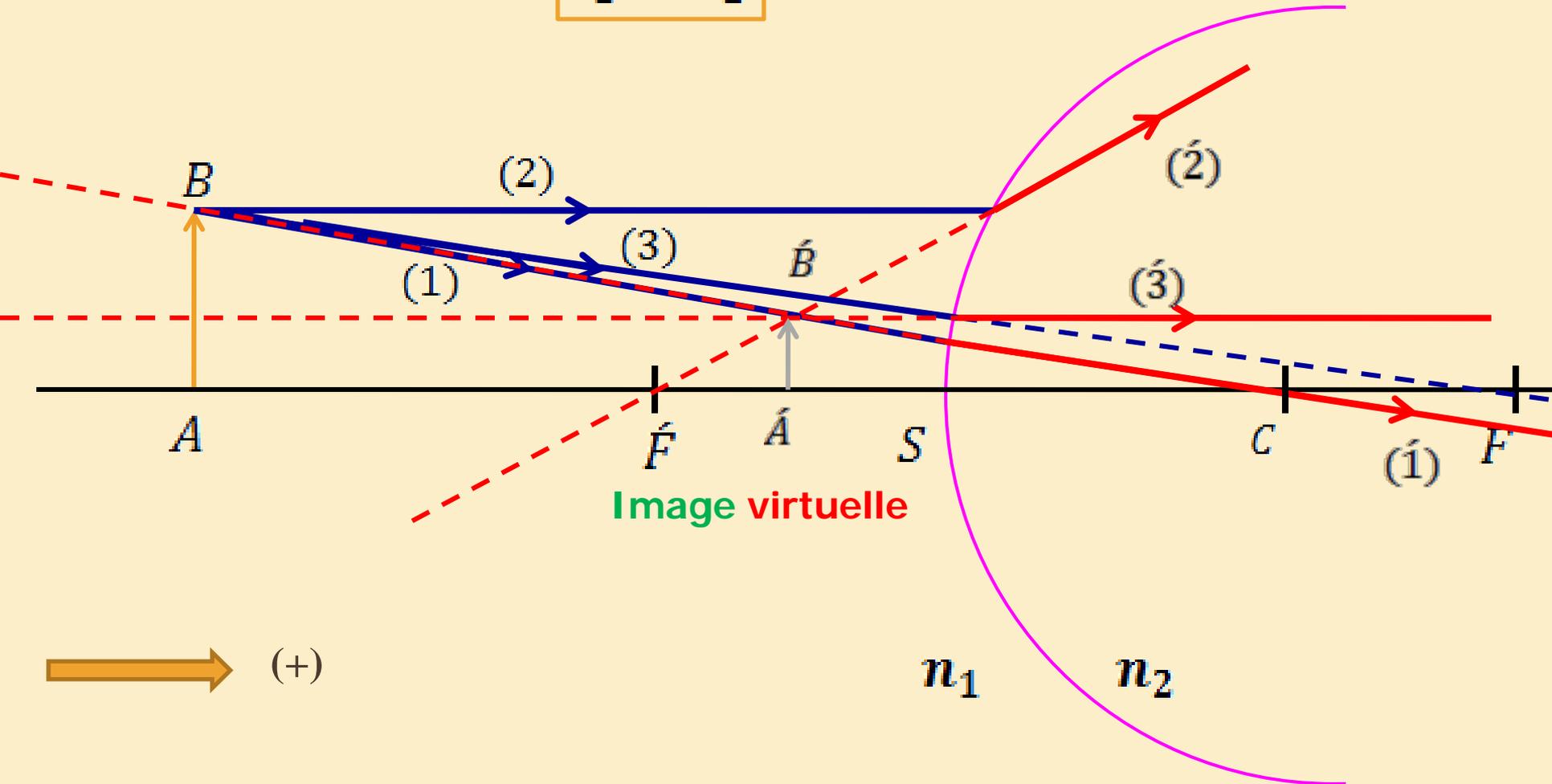
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 > n_2$



➤ L' image $A'B'$ est le produit de l'intersection des **prolongements** des rayons réfractés.

2. Dioptré Sphérique

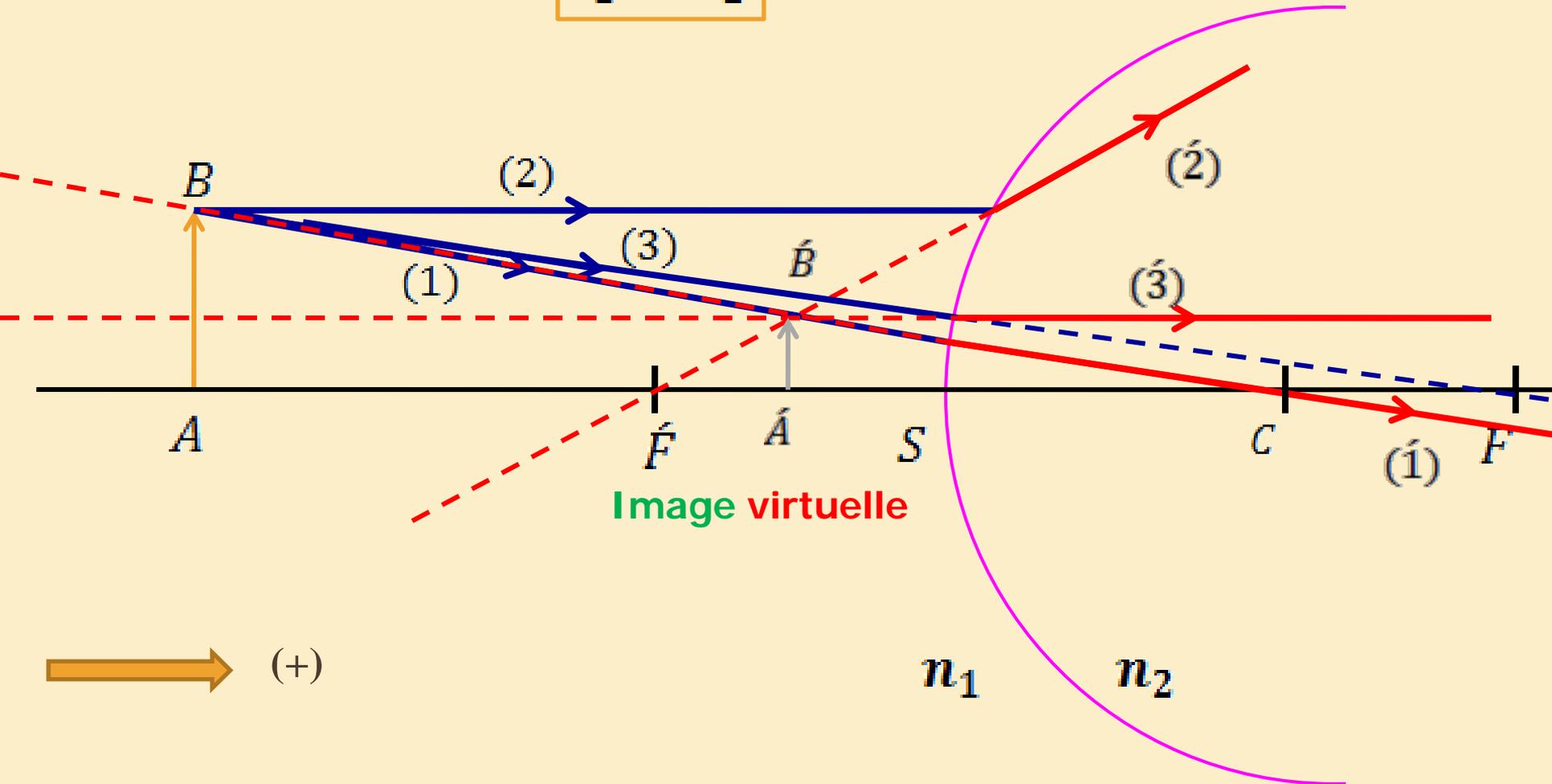
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 > n_2$



➤ L' image $\hat{A}\hat{B}$ est le produit de l'intersection des **prolongements des rayons réfractés**.

2. Dioptre Sphérique

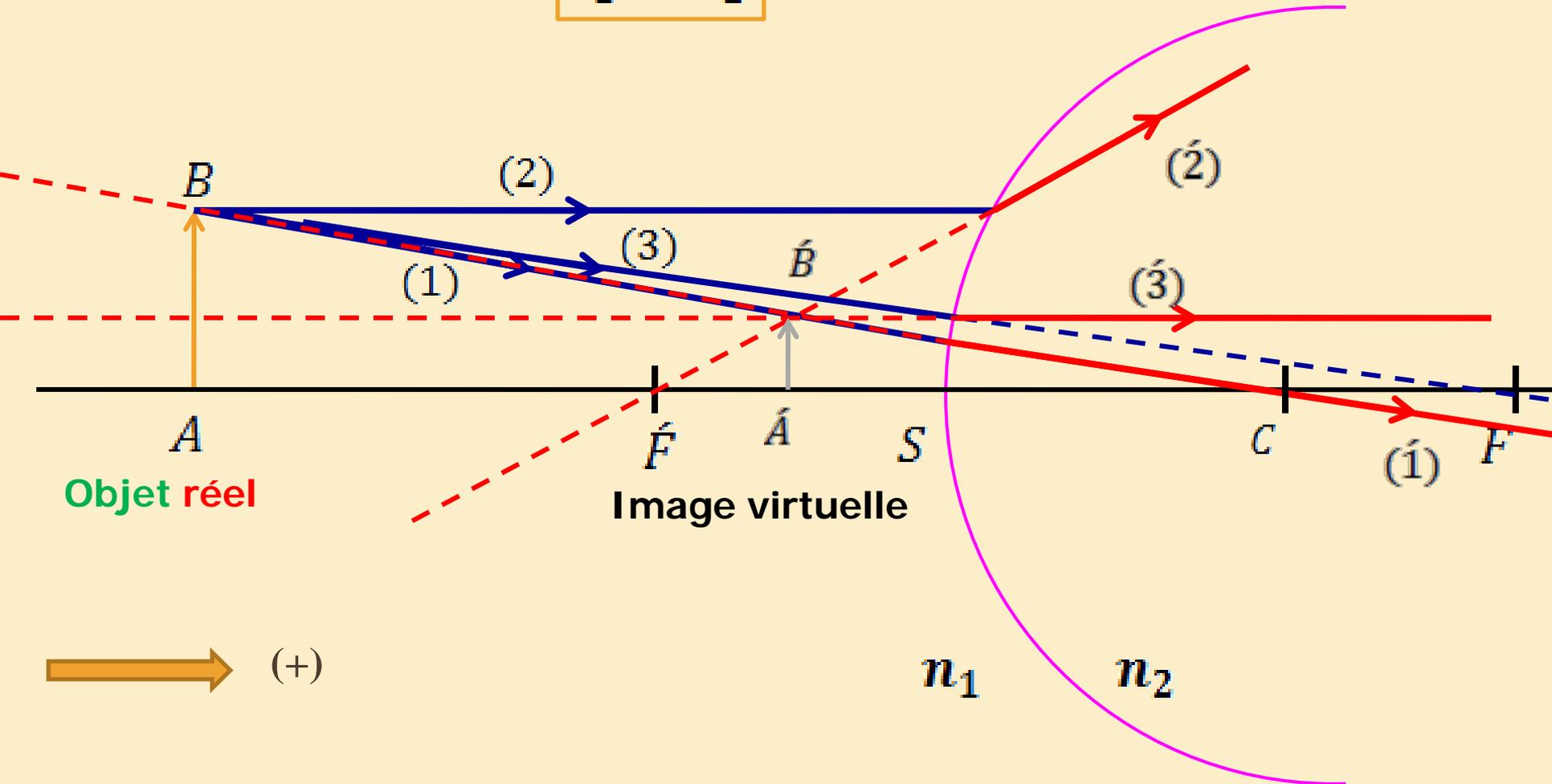
❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 > n_2$



➤ L' image $\hat{A}\hat{B}$ virtuelle, droite et réduite.

2. Dioptre Sphérique

❖ Convexe: $\overline{SC} > 0$ $n_1 > n_2$



➤ L'objet AB est le produit de l'intersection des rayons incidents

Remarque

✓ Dioptre Sphérique



Convergent: $\overline{SF} > 0$

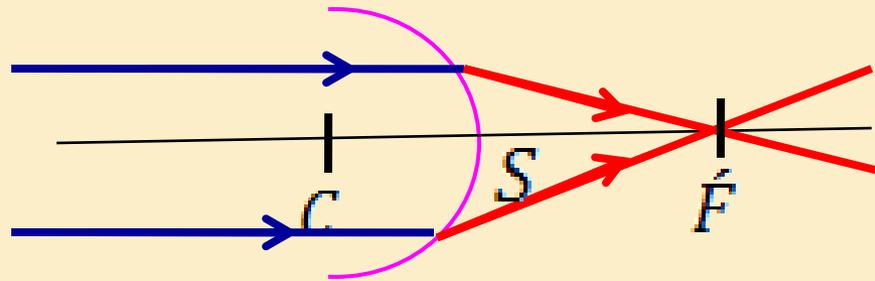
Remarque

✓ Dioptré Sphérique



Convergent: $\overline{SF} > 0$

▪ Dioptré concave : $\overline{SC} < 0$



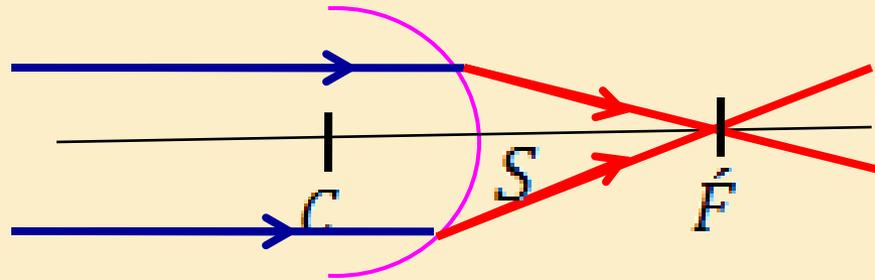
Remarque

✓ Dioptre Sphérique

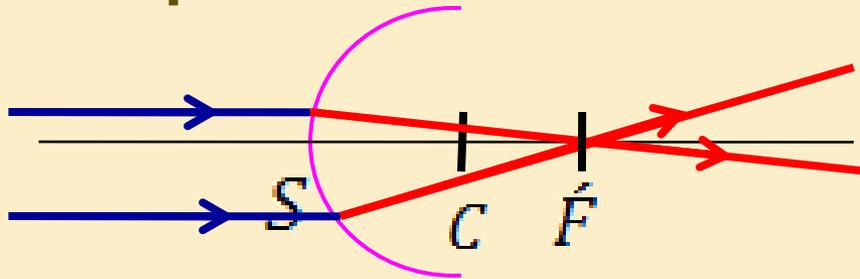


Convergent: $\overline{SF} > 0$

▪ Dioptre concave : $\overline{SC} < 0$



▪ Dioptre convexe : $\overline{SC} > 0$



Remarque

✓ Dioptre Sphérique



Divergent: $\overline{SF} < 0$

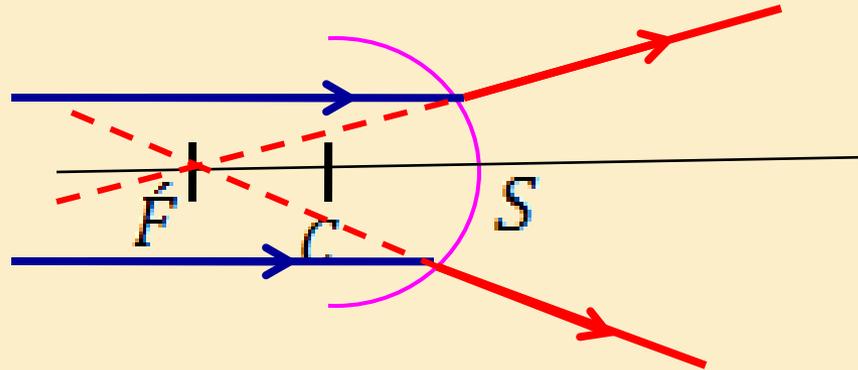
Remarque

✓ Dioptre Sphérique



Divergent: $\overline{SF} < 0$

▪ Dioptre concave : $\overline{SC} < 0$



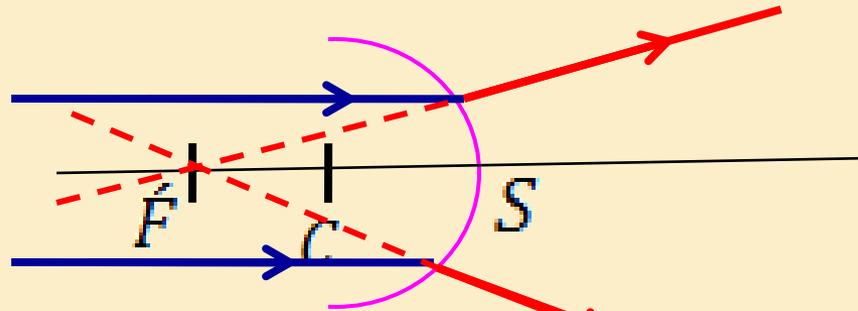
Remarque

✓ Dioptre Sphérique

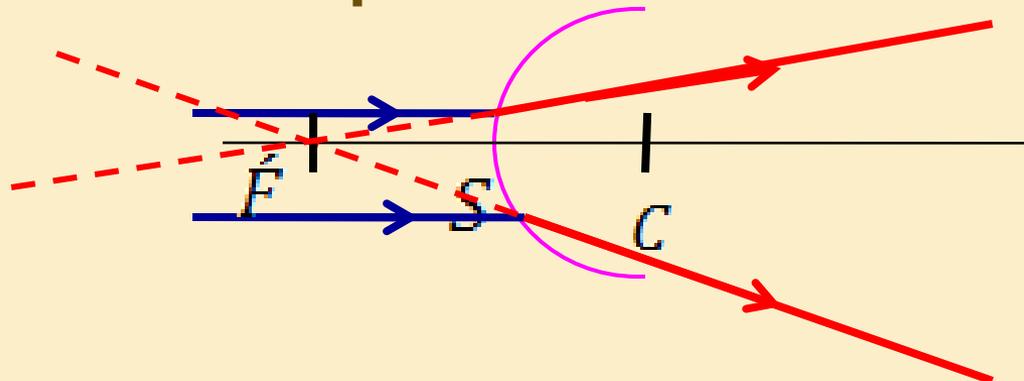


Divergent: $\overline{SF} < 0$

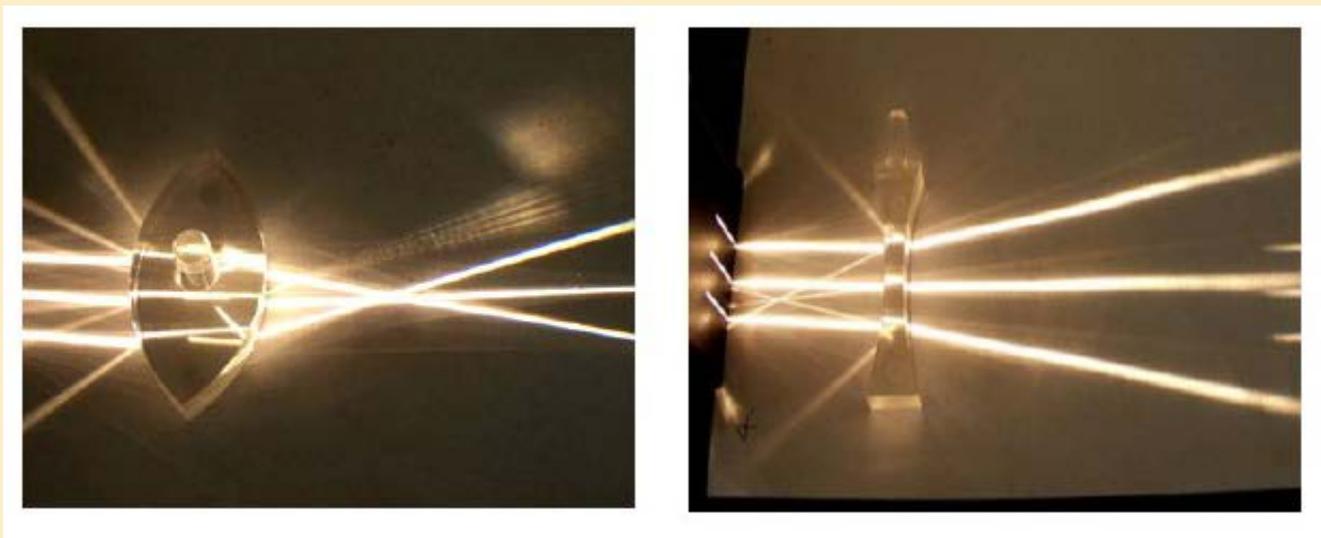
▪ Dioptre concave : $\overline{SC} < 0$



▪ Dioptre convexe : $\overline{SC} > 0$



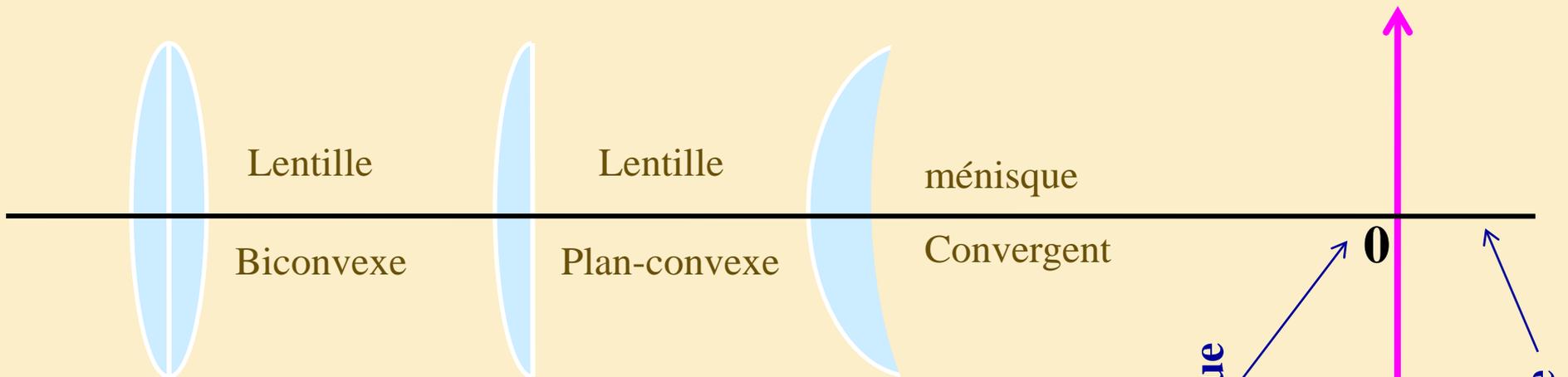
Lentilles minces



➤ **Lentille:** Association de deux dioptries dont l'un au moins est de forme sphérique.

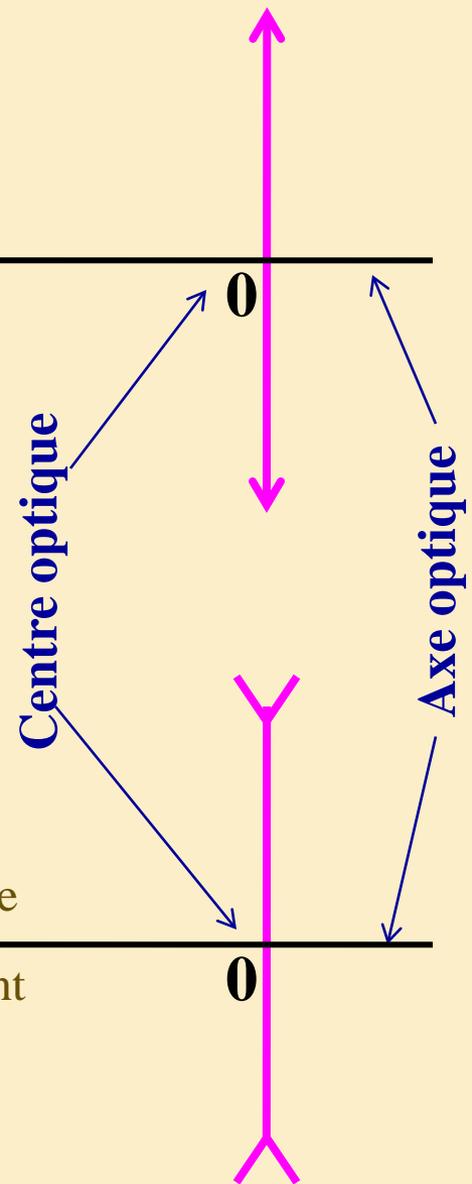
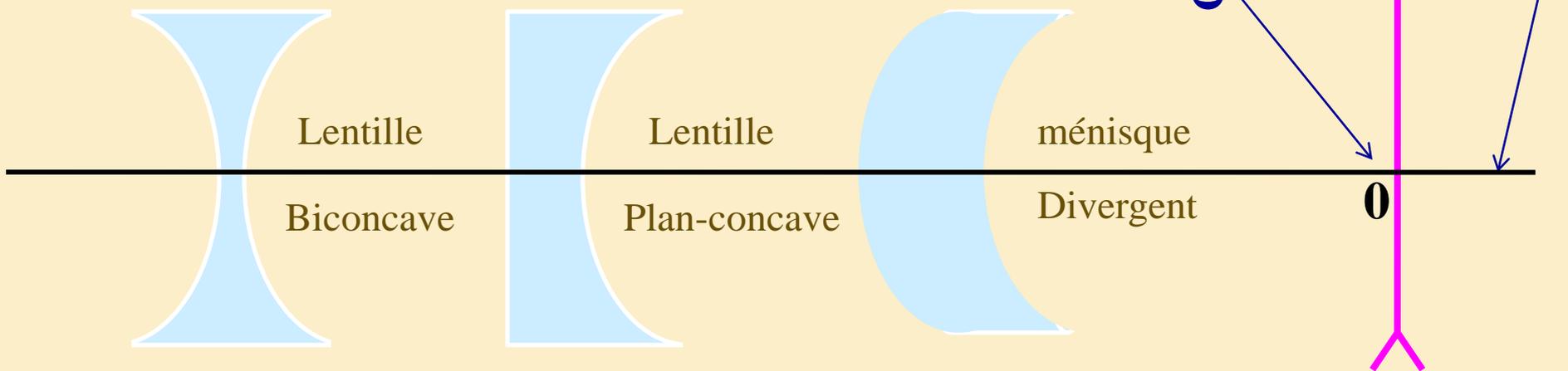
❖ Lentilles Convergentes: L.C

(Les bords de la lentilles sont fins)



❖ Lentilles Divergentes: L.D

(Les bords de la lentilles sont épais)



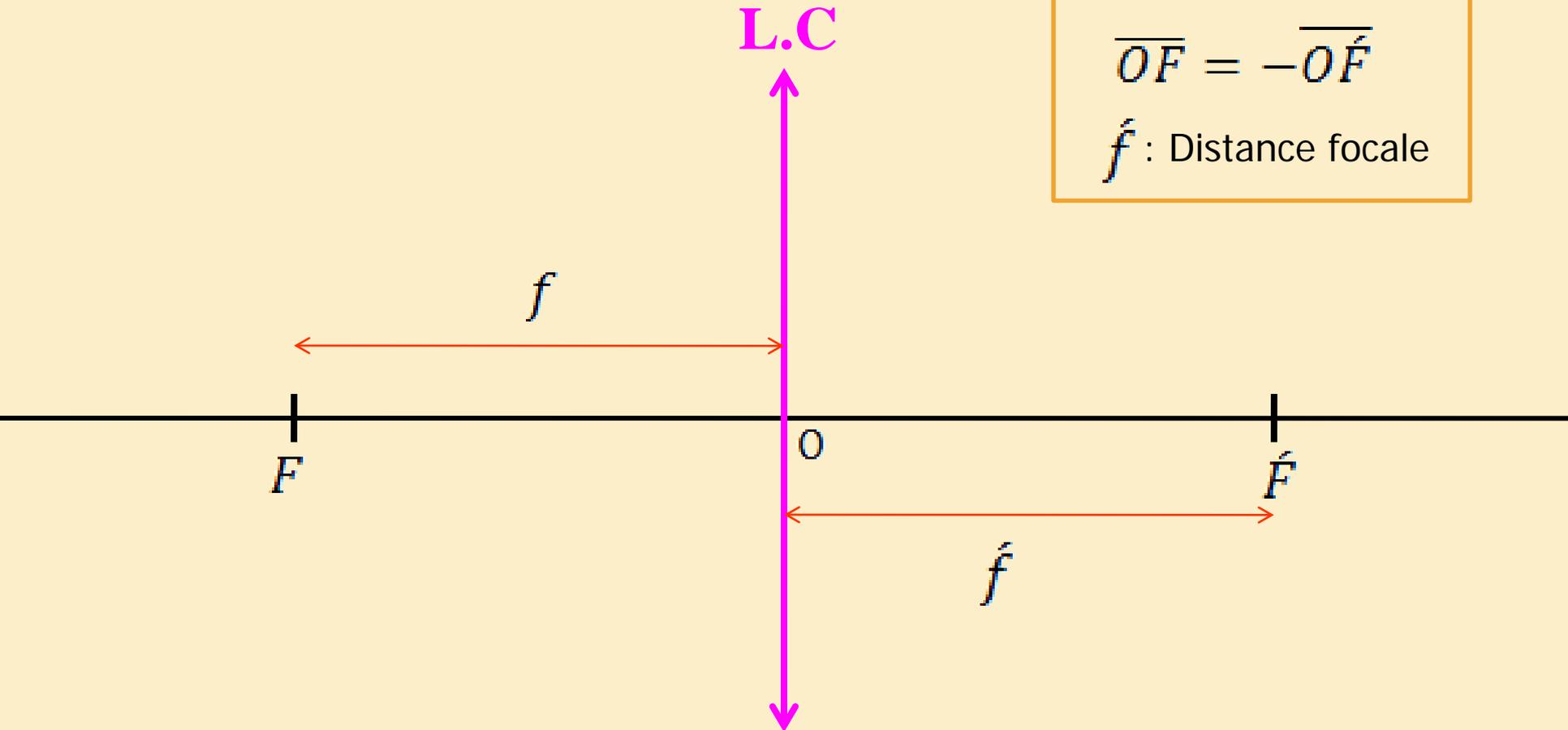
➤ **Lentille:** Association de deux dioptries dont l'un au moins est de forme sphérique.

➤ **Une lentille** est dite **mince** si son épaisseur est négligeable devant les rayons de courbure de ses faces.

Lentille Convergente: $\hat{f} > 0$

$$\overline{OF} = -\overline{OF'}$$

\hat{f} : Distance focale



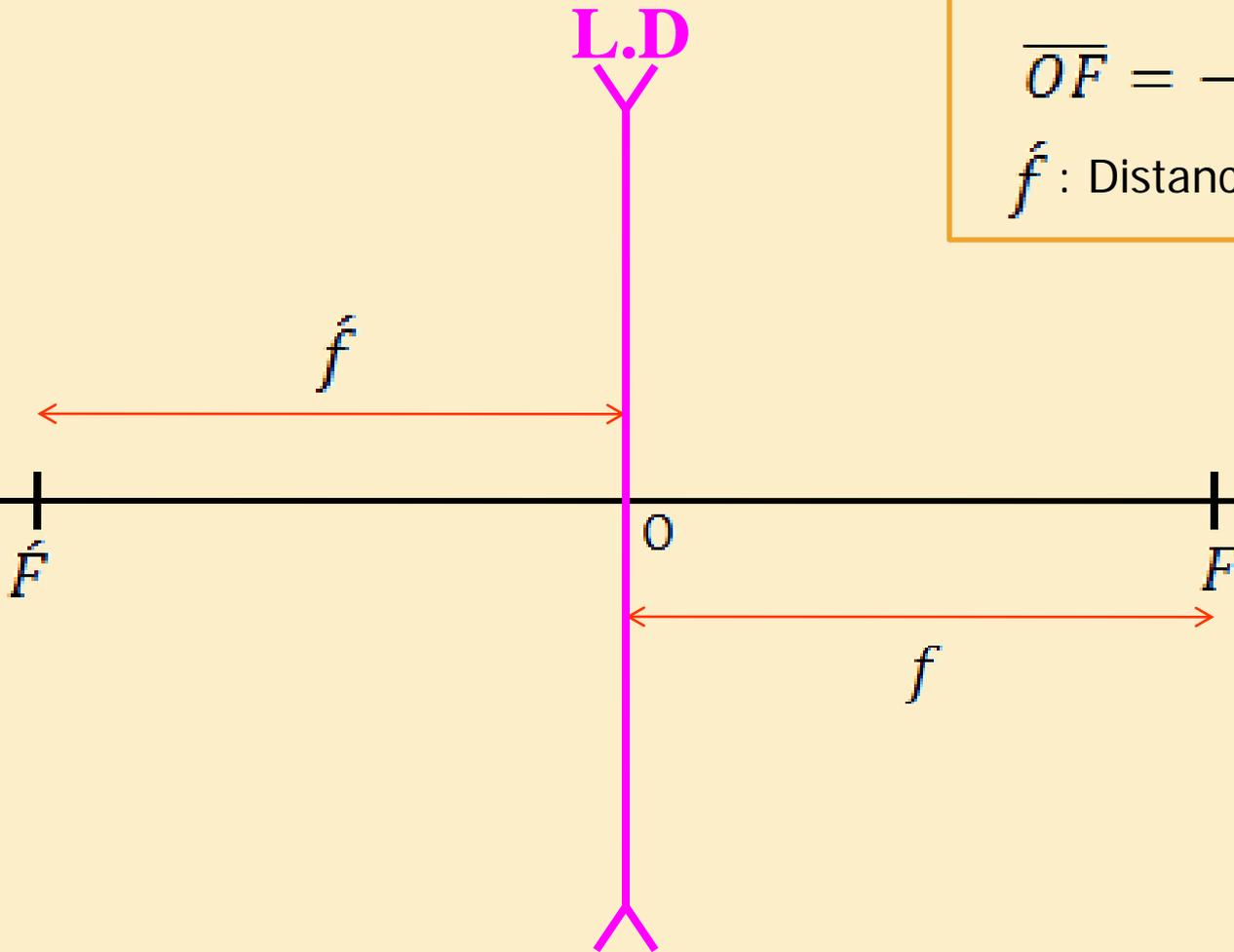
 (+)

Phénomène de réfraction

Lentille Divergente: $\hat{f} < 0$

$$\overline{OF} = -\overline{O\hat{F}}$$

\hat{f} : Distance focale



Phénomène de réfraction

Lentilles

❖ La formule de conjugaison

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\hat{f}}$$

(*)

\overline{OA} : Position de l'objet

$\overline{OA'}$: Position de l'image

\hat{f} : Distance focale

Lentilles

❖ La formule de conjugaison

$$\frac{1}{\overline{O\hat{A}}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\hat{f}}$$

(*)

\overline{OA} : Position de l'objet

$\overline{O\hat{A}}$: Position de l'image

\hat{f} : Distance focale

❖ Le grandissement γ

$$\gamma = \frac{\overline{\hat{A}\hat{B}}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{O\hat{A}}}{\overline{OA}}$$

\overline{AB} : Taille de l'objet

$\overline{\hat{A}\hat{B}}$: Taille de l'image

- $\gamma > 0$: image droite
- $\gamma < 0$: image renversée
- $|\gamma| < 1$: image réduite
- $|\gamma| > 1$: image agrandie

Lentilles

❖ La formule de conjugaison

$$\frac{1}{\overline{O\hat{A}}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\hat{f}}$$

(*)

\overline{OA} : Position de l'objet

$\overline{O\hat{A}}$: Position de l'image

\hat{f} : Distance focale

❖ Le grandissement γ

$$\gamma = \frac{\overline{\hat{A}\hat{B}}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{O\hat{A}}}{\overline{OA}}$$

\overline{AB} : Taille de l'objet

$\overline{\hat{A}\hat{B}}$: Taille de l'image

- $\gamma > 0$: image droite
- $\gamma < 0$: image renversée
- $|\gamma| < 1$: image réduite
- $|\gamma| > 1$: image agrandie

Lentilles

❖ **Foyer Objet** : c'est la position de l'objet pour que l'image soit à ∞

$$\left\{ \begin{array}{l} \overline{SA} \rightarrow \overline{SF} \\ \overline{SA'} \rightarrow \infty \end{array} \right.$$

❖ **Foyer image** : c'est la position de l'image lorsque que l'objet est à ∞

$$\left\{ \begin{array}{l} \overline{SA'} \rightarrow \overline{SF'} \\ \overline{SA} \rightarrow \infty \end{array} \right.$$

On trouve $\overline{OF} = -\overline{OF'}$ \longrightarrow $f = -f'$

❖ **Vergence** (Dans un système optique plongé dans l'air ou le vide)

$$C = \frac{1}{f}$$

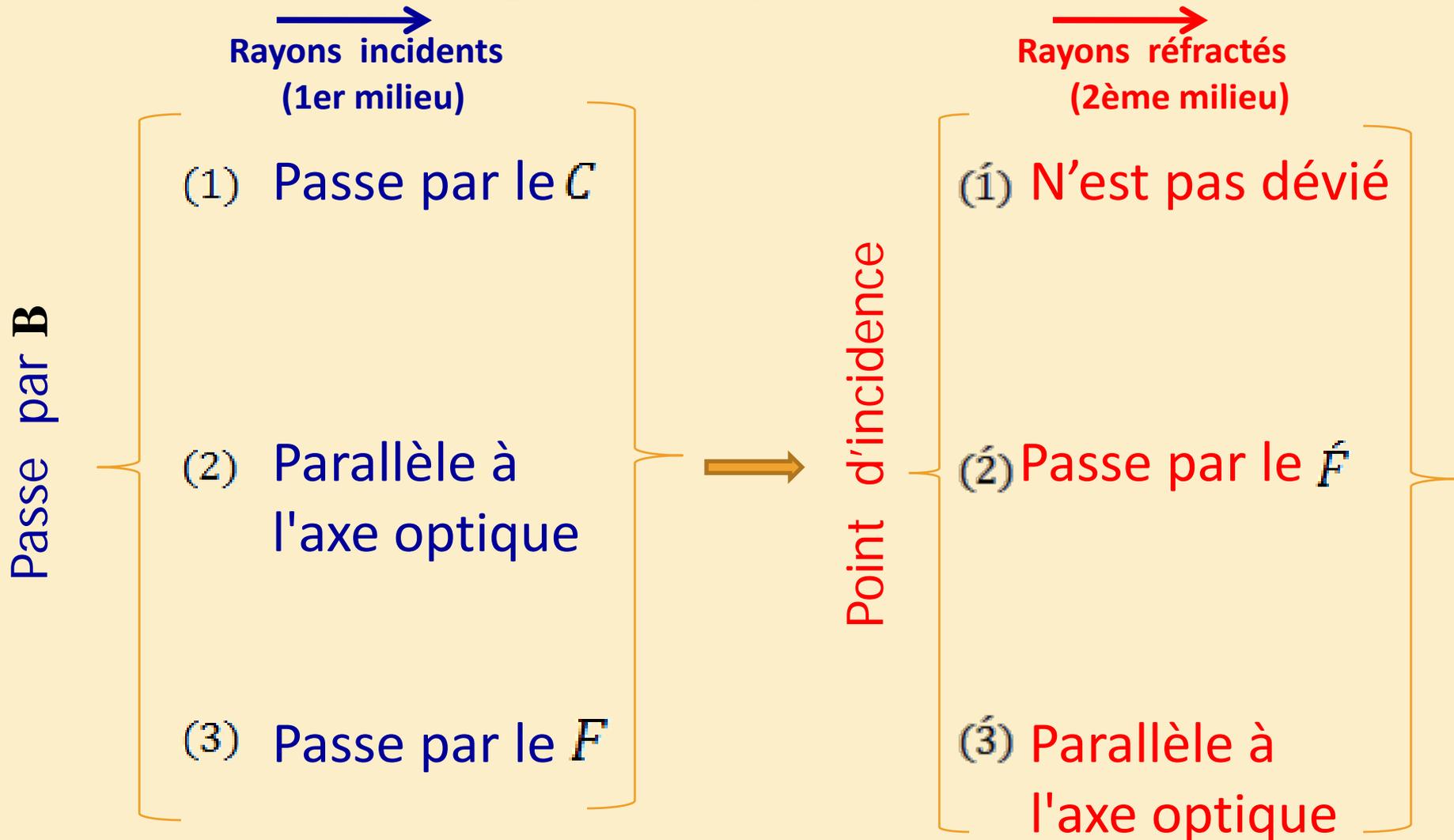
Unité :

• C en **Dioptries** : δ

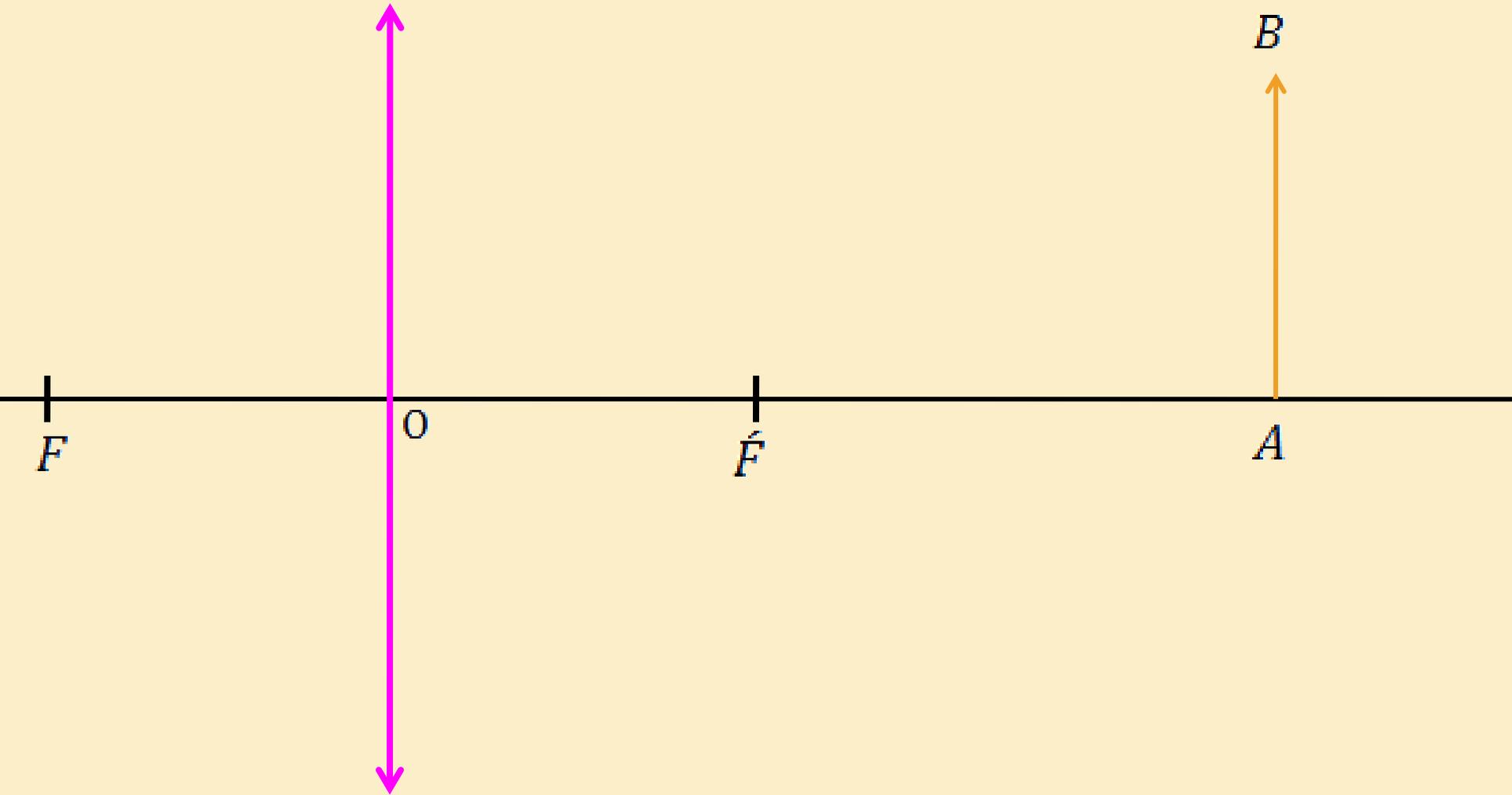
$$1\delta = m^{-1}$$

Lentilles

❖ Pour construire l'image d'un objet on utilise les trois rayons

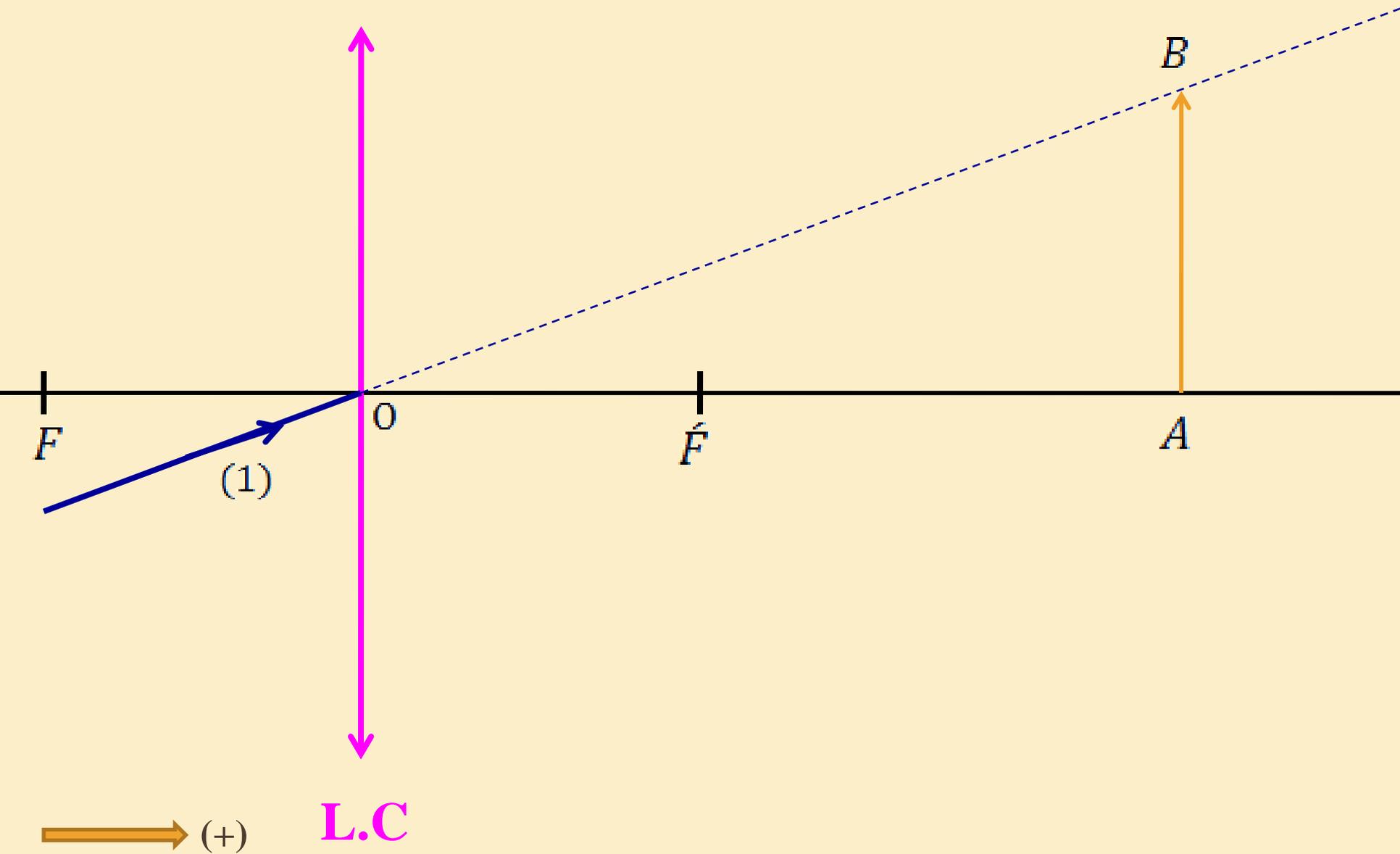


Lentille Convergente: $f > 0$

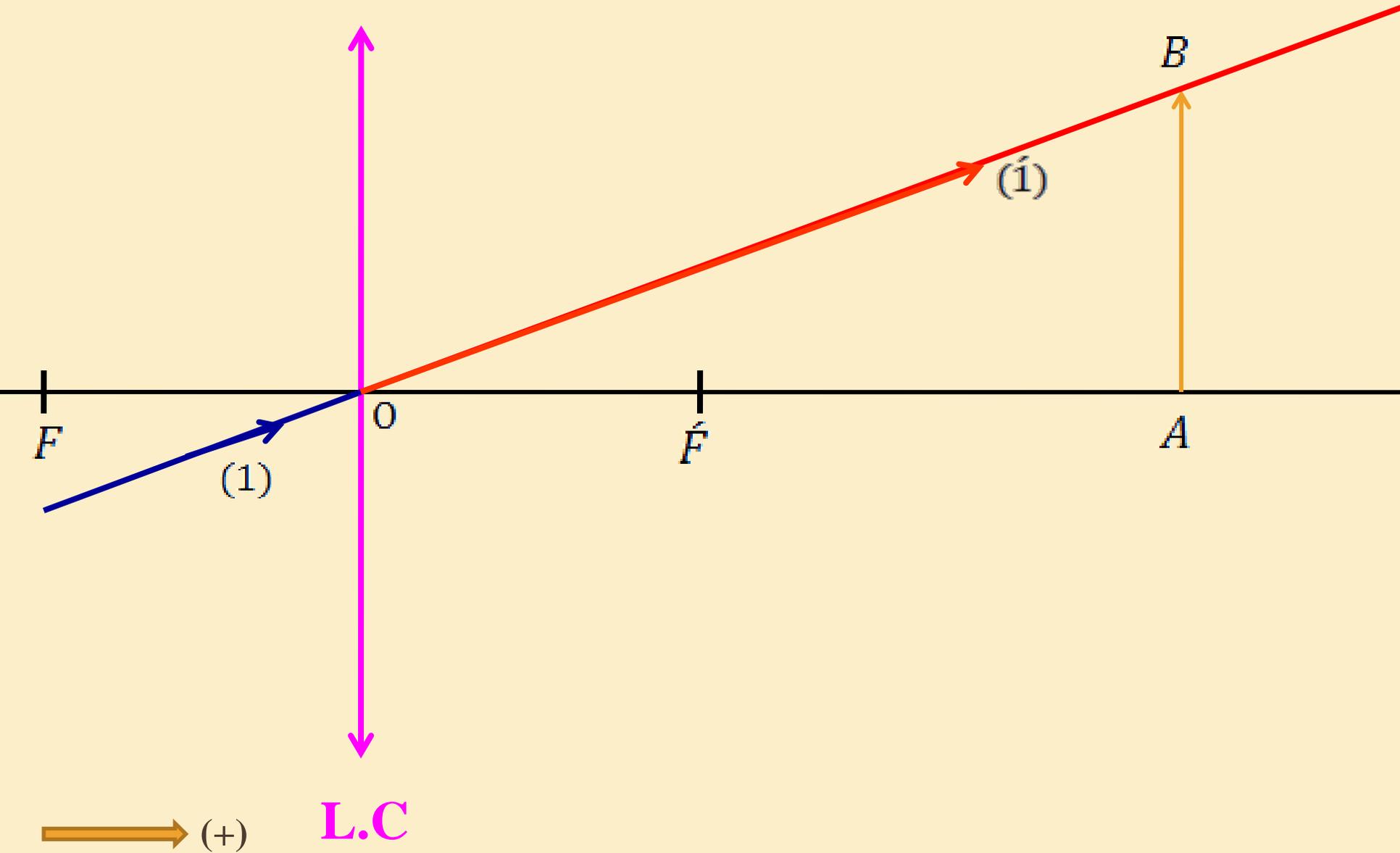


Phénomène de réfraction

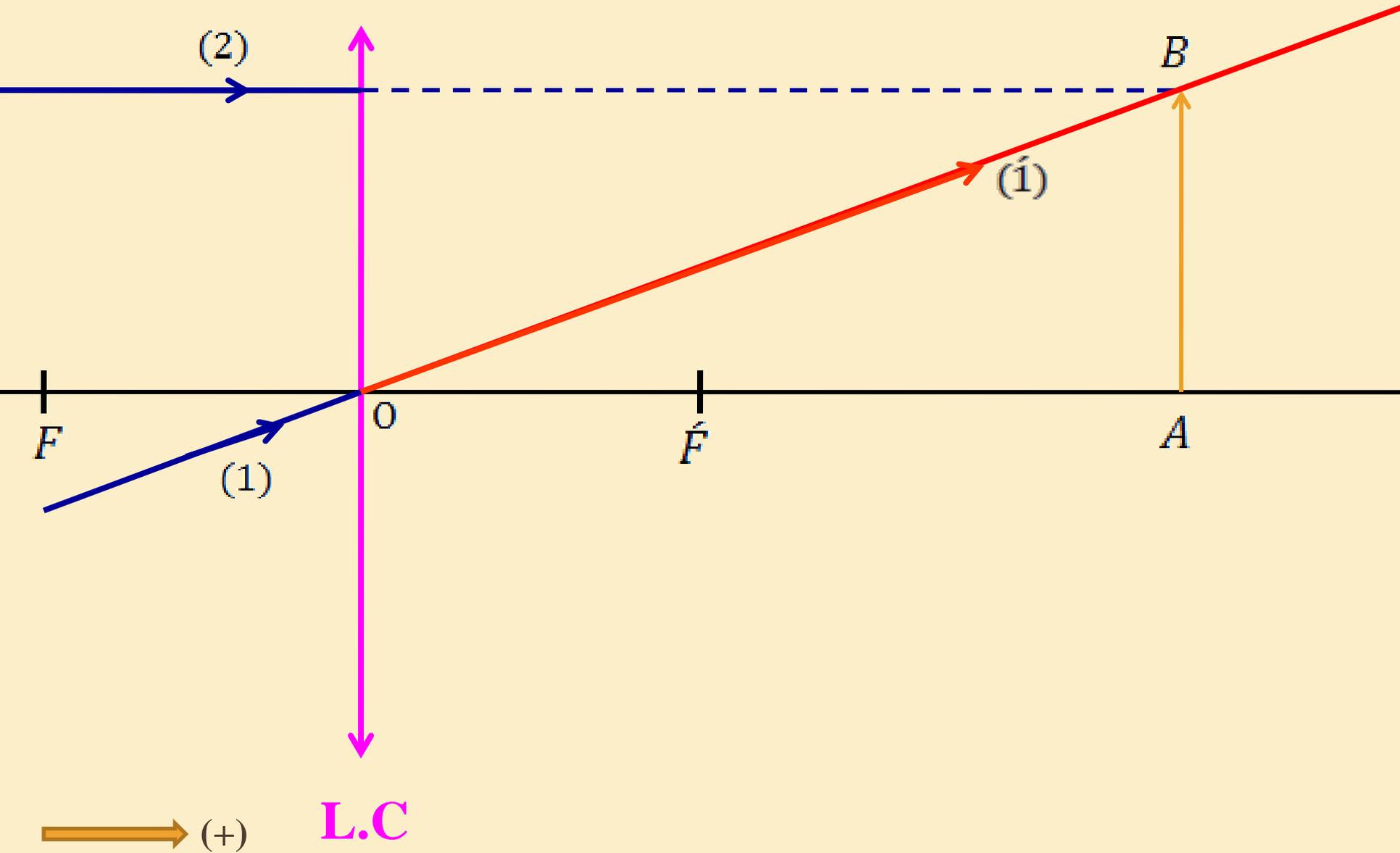
Lentille Convergente: $f > 0$



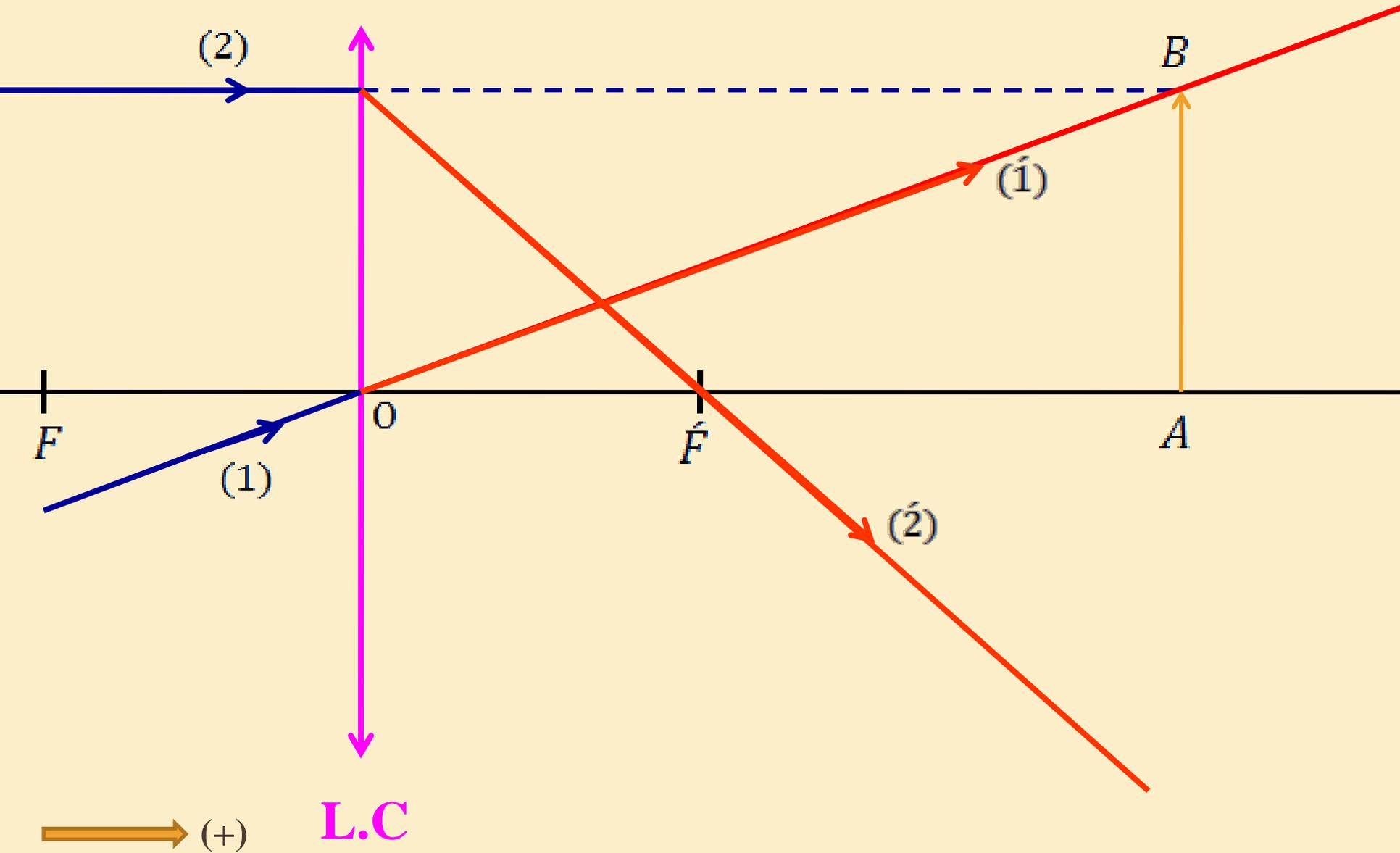
Lentille Convergente: $f > 0$



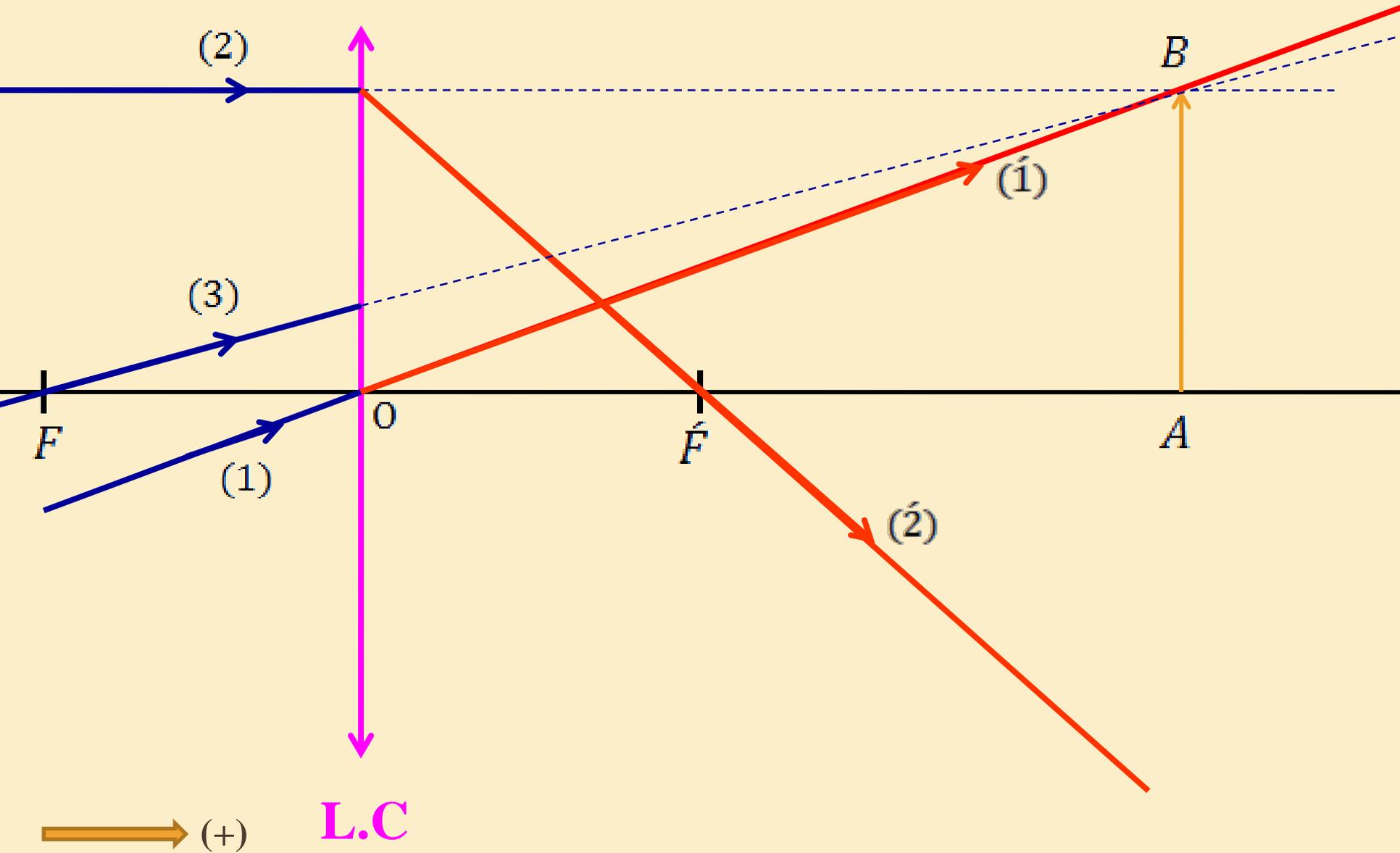
Lentille Convergente: $f > 0$



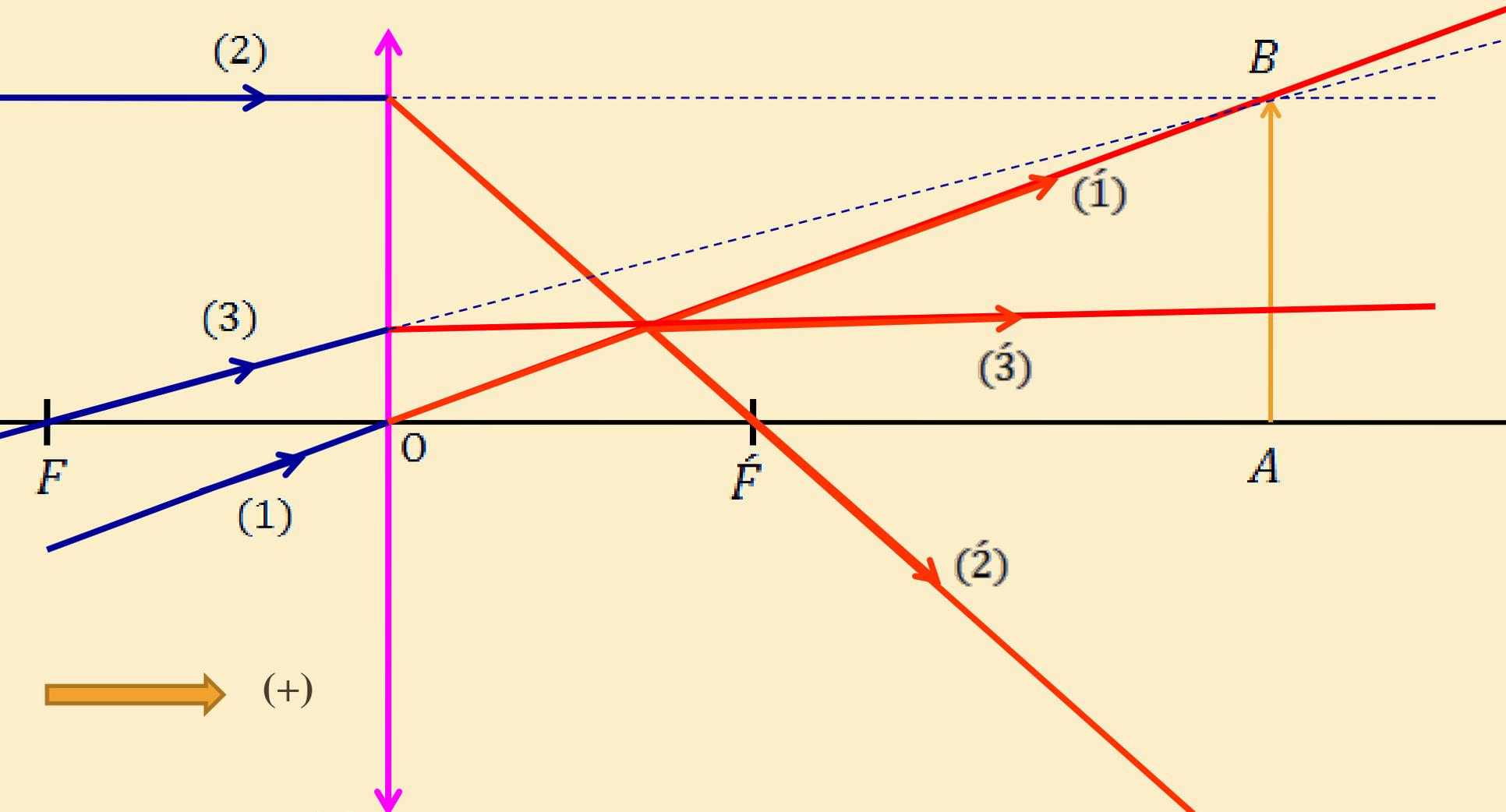
Lentille Convergente: $f > 0$



Lentille Convergente: $f > 0$

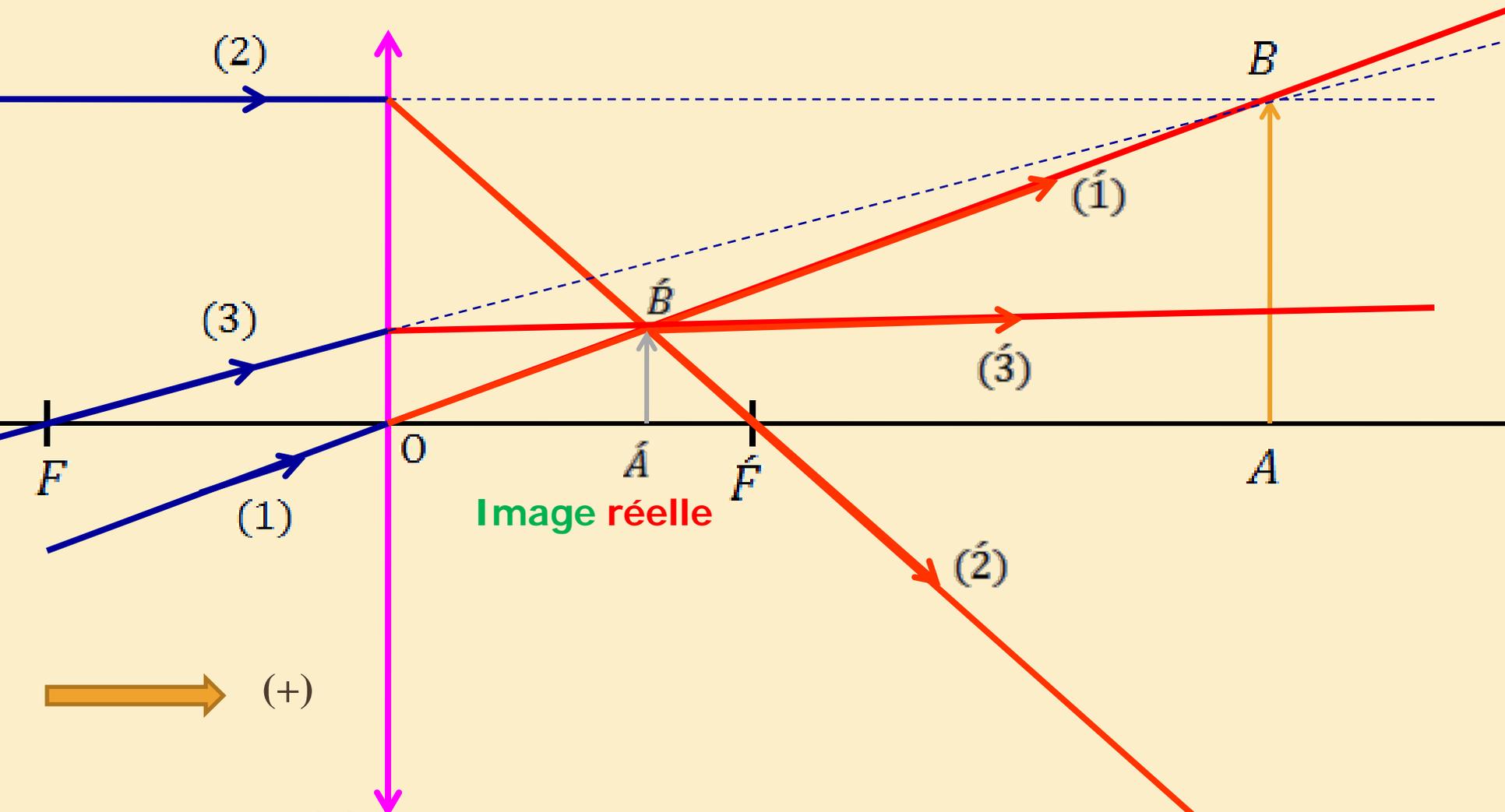


Lentille Convergente: $f > 0$



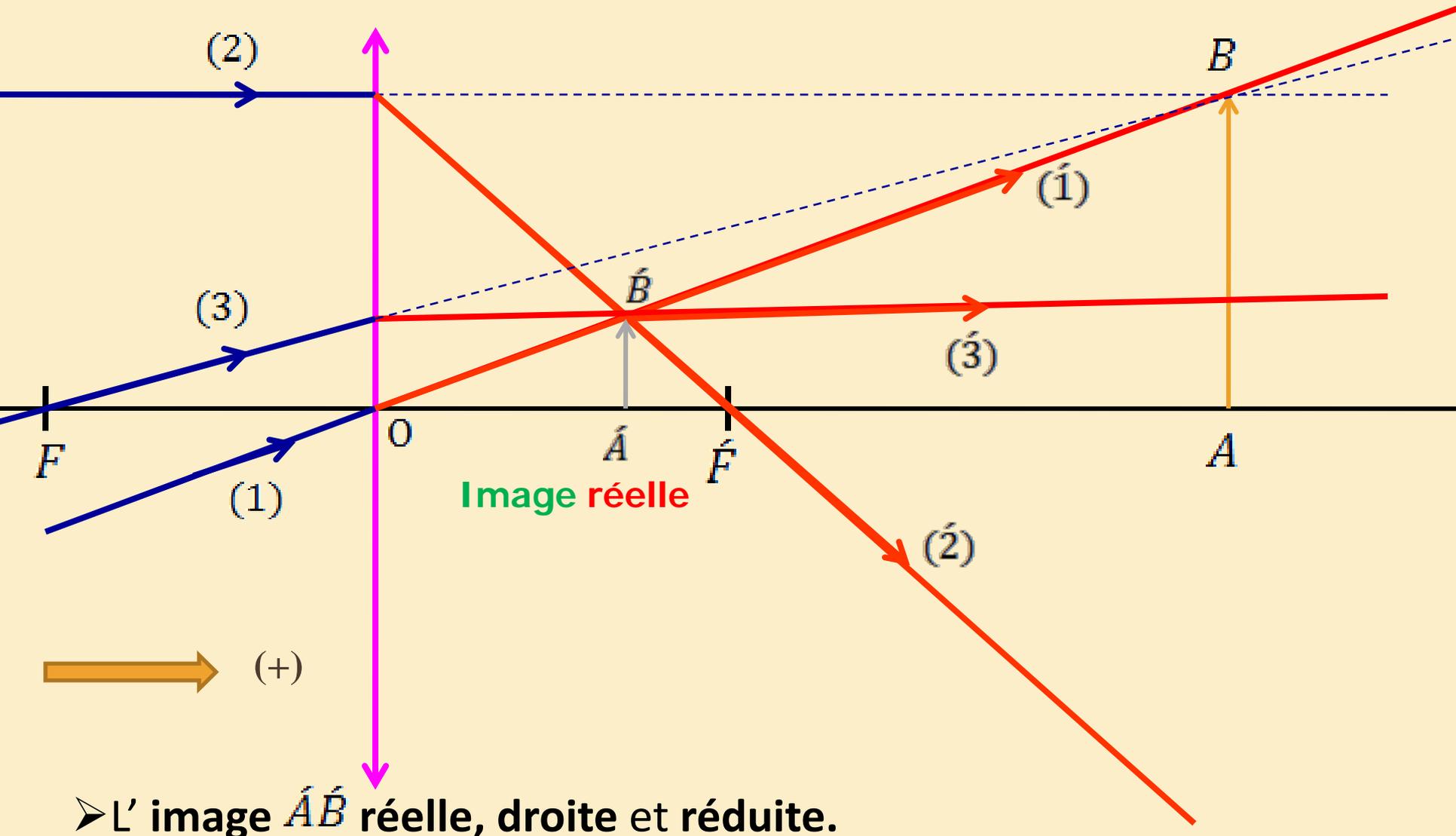
➤ L' image $A'B'$ est le produit de l'intersection des rayons réfractés.

Lentille Convergente: $f > 0$

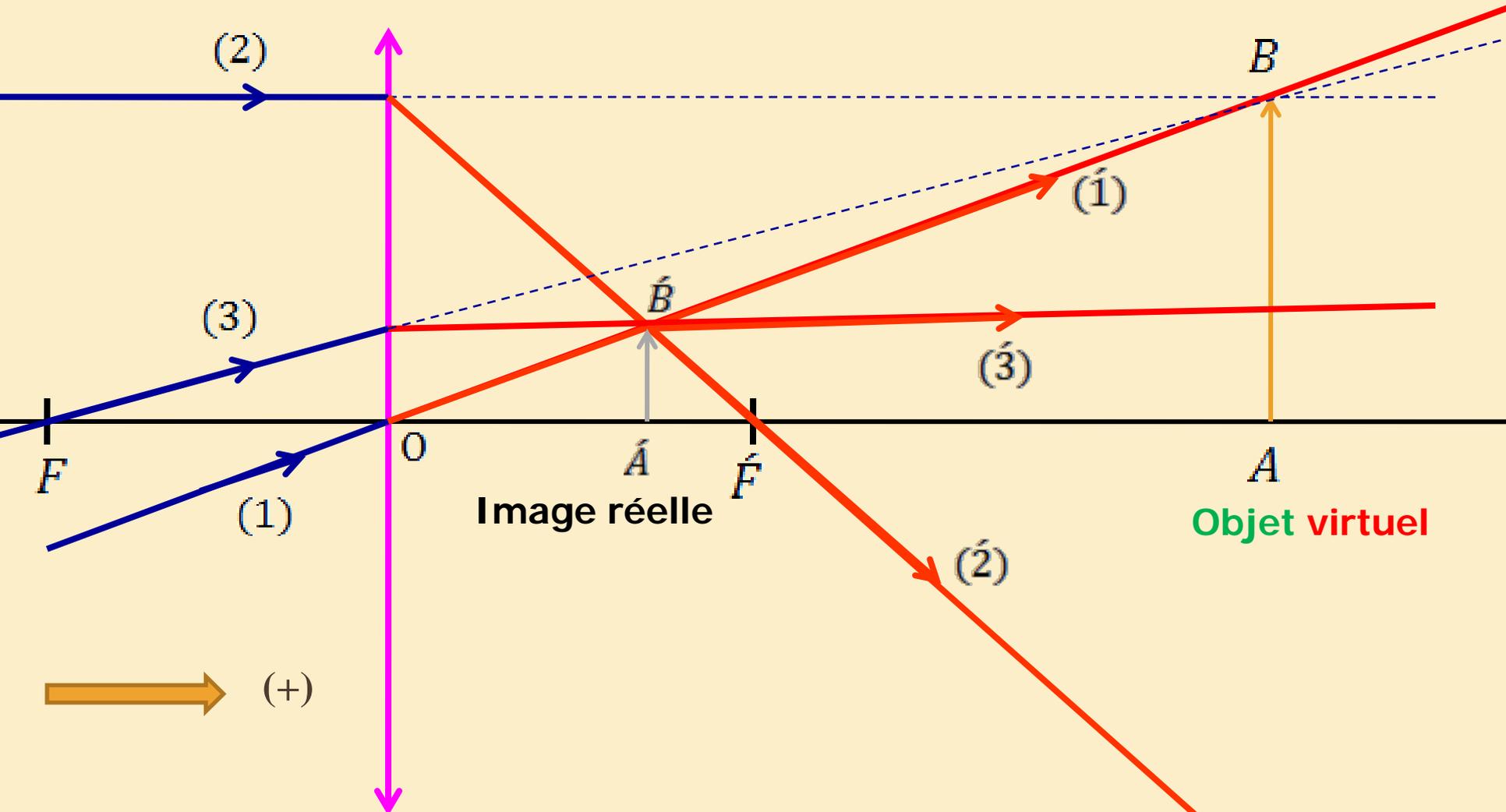


➤ L' image $\hat{A}\hat{B}$ est le produit de l'intersection des rayons réfractés.

Lentille Convergente: $f > 0$

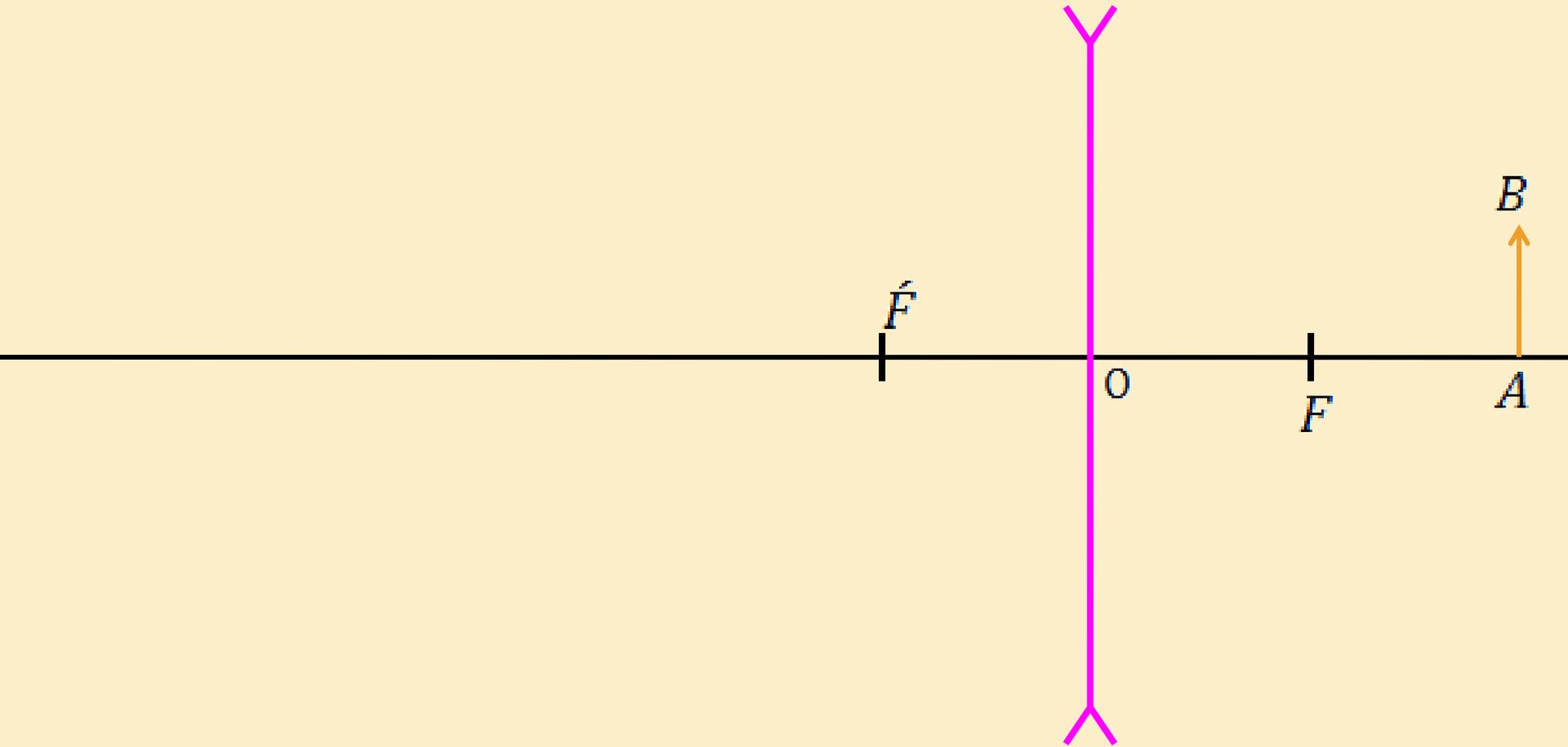


Lentille Convergente: $f > 0$



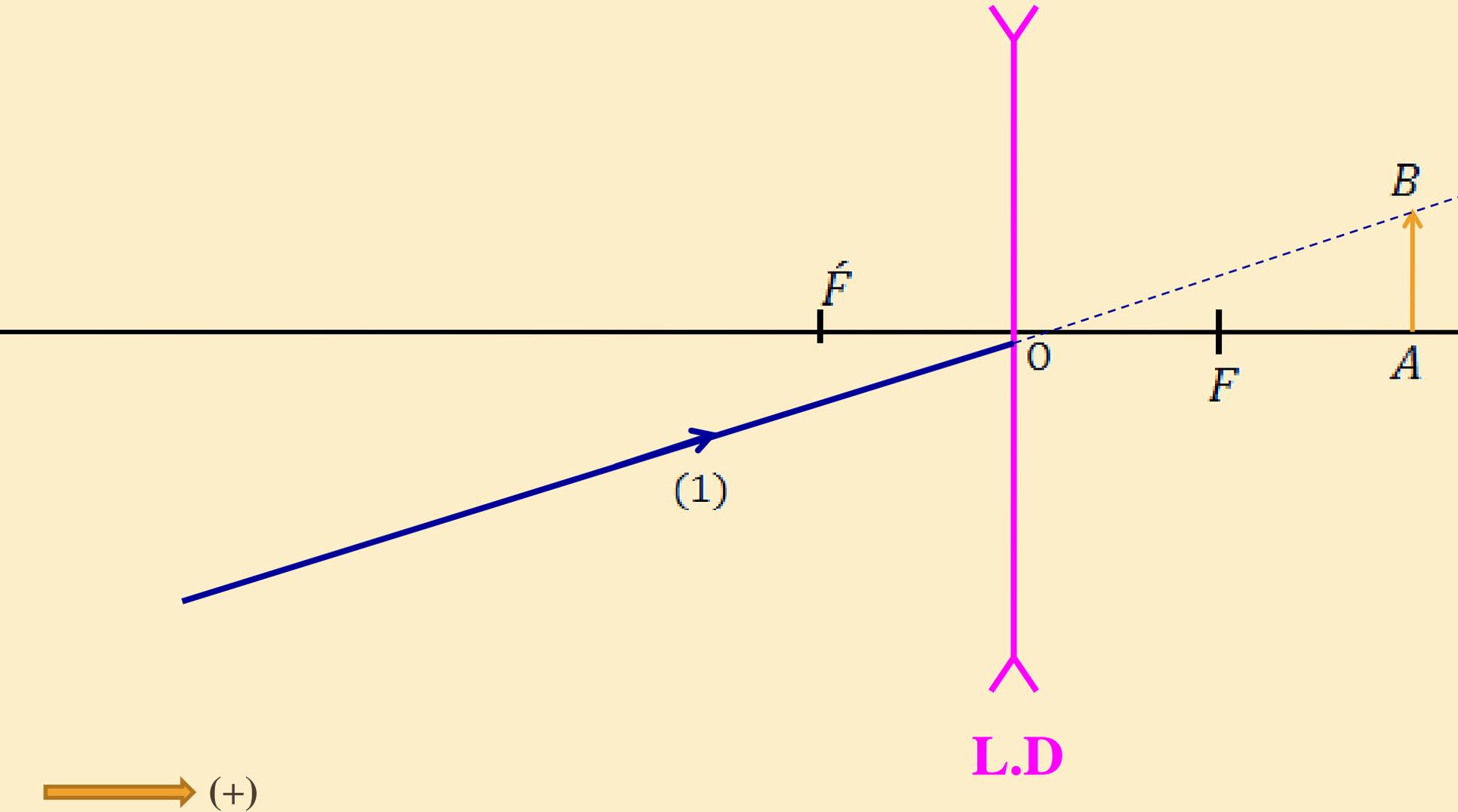
➤ L'objet AB est le produit de l'intersection des **prolongements** des **rayons incidents**

Lentille Divergente: $f < 0$

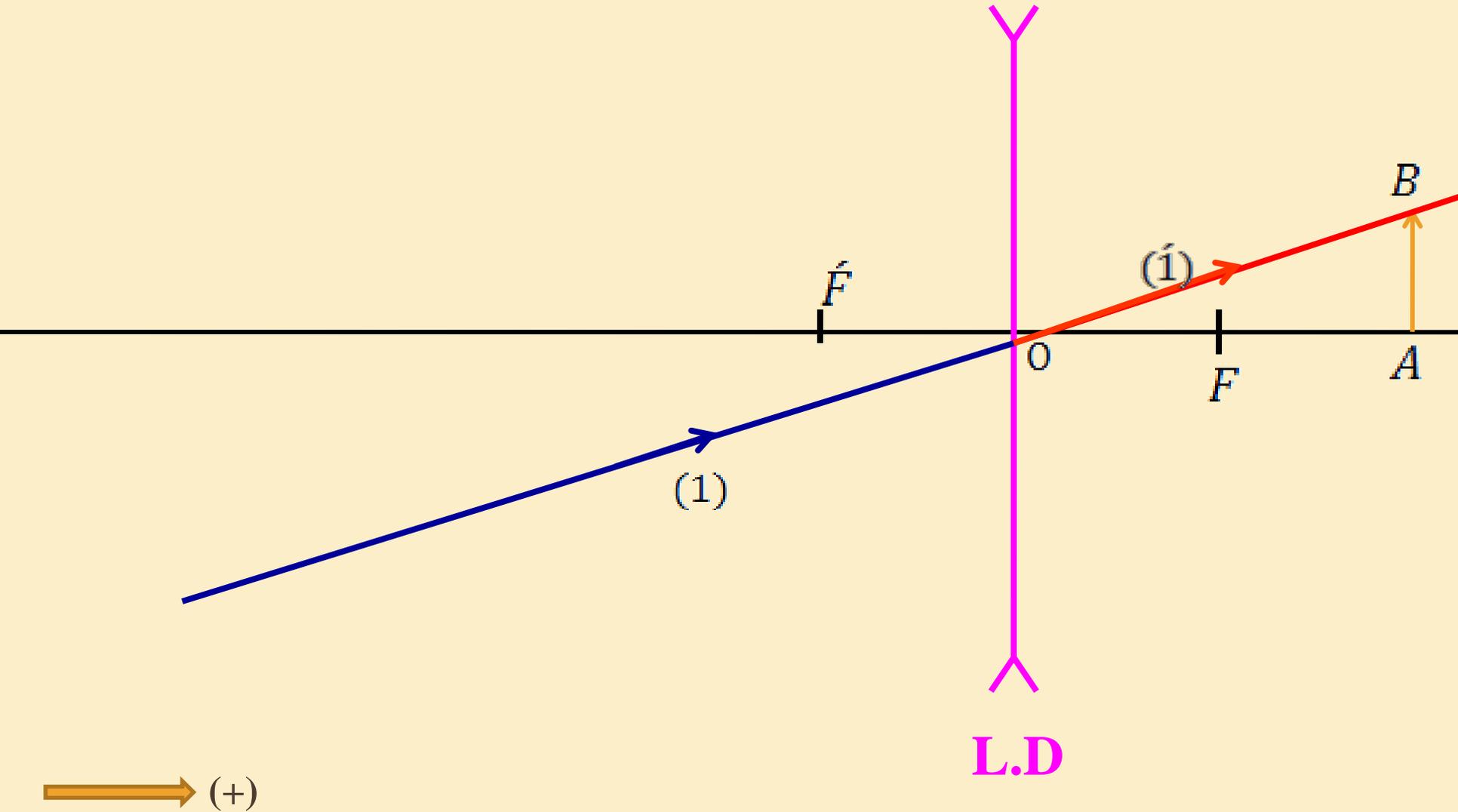


Phénomène de réfraction

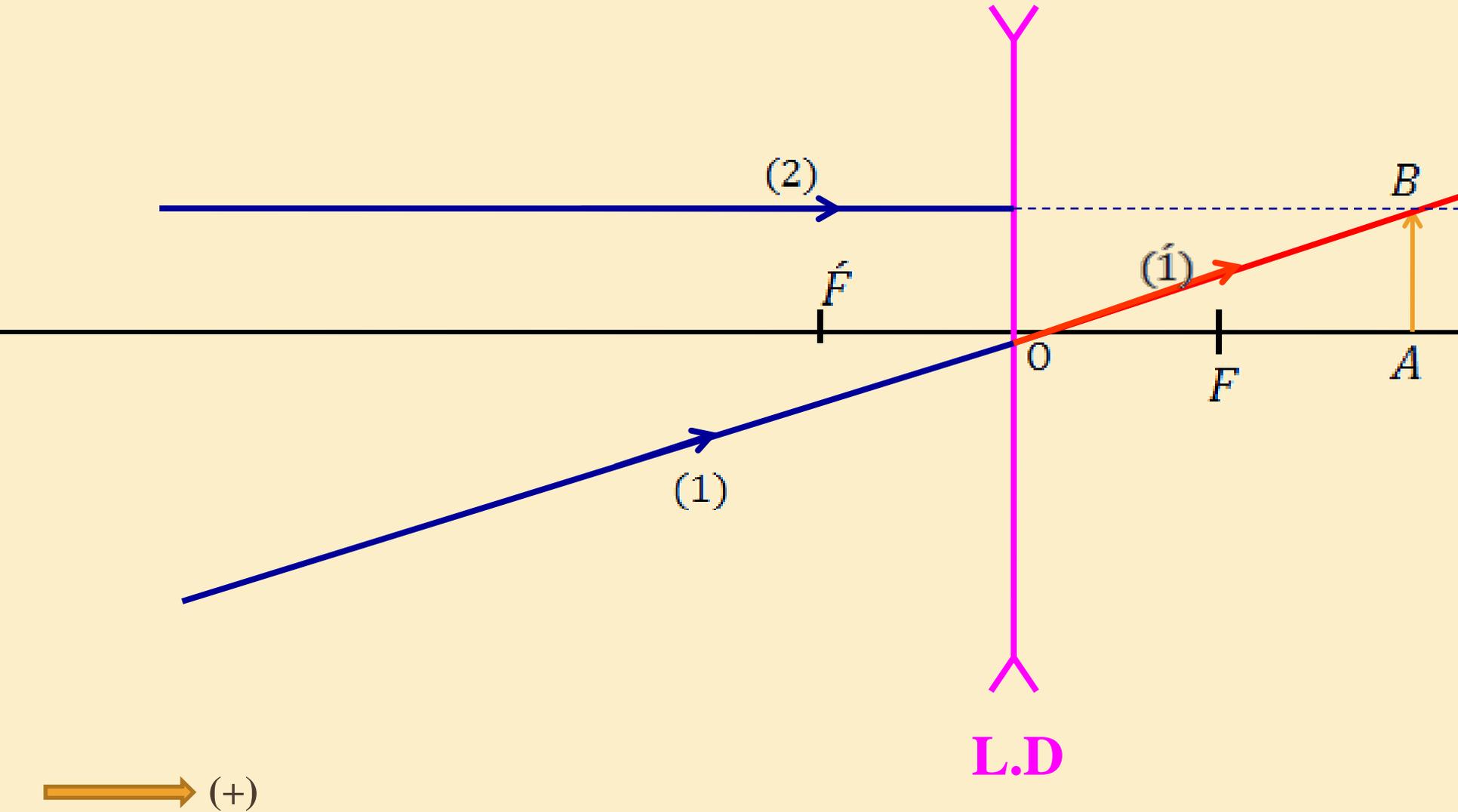
Lentille Divergente: $f < 0$



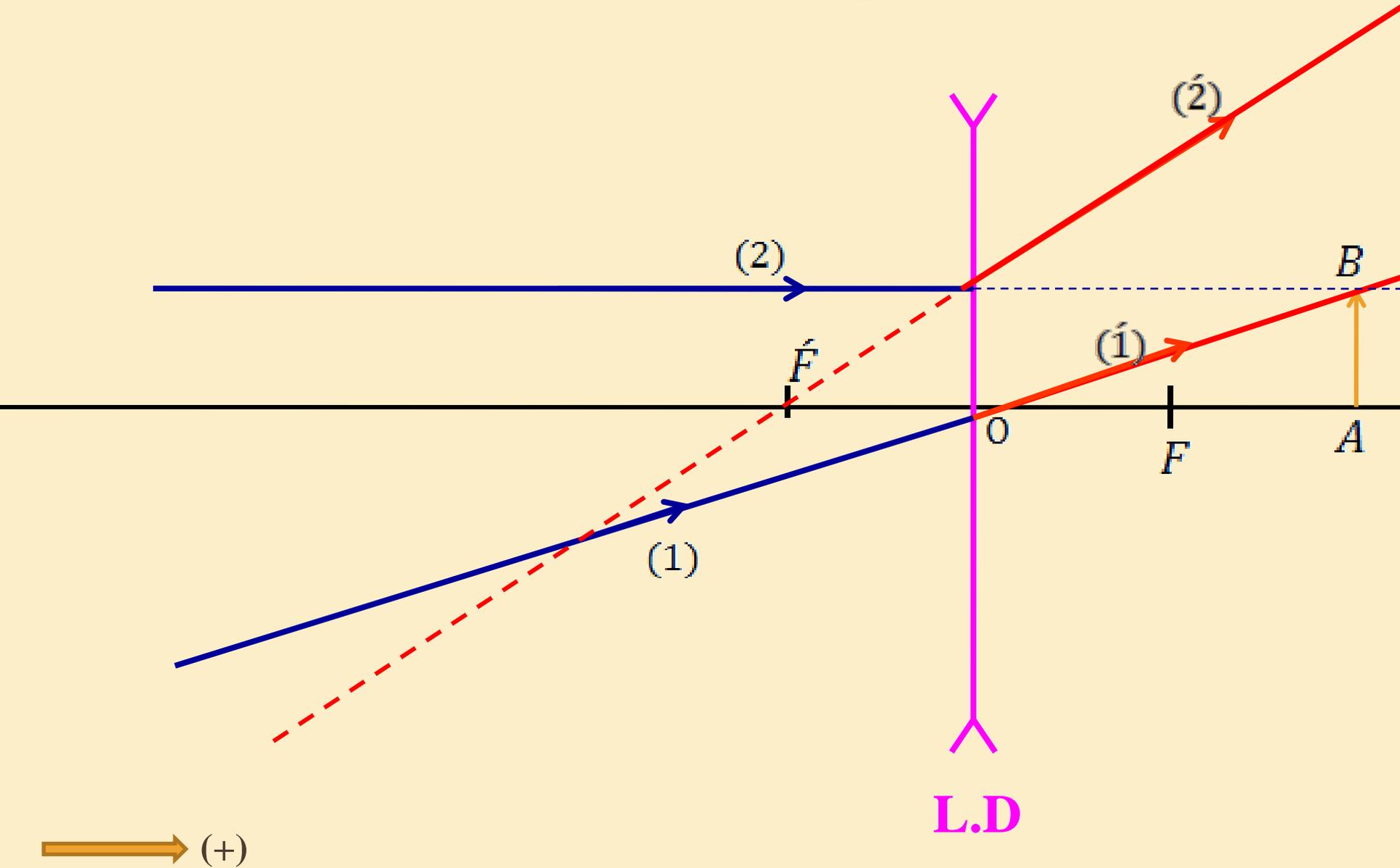
Lentille Divergente: $f < 0$



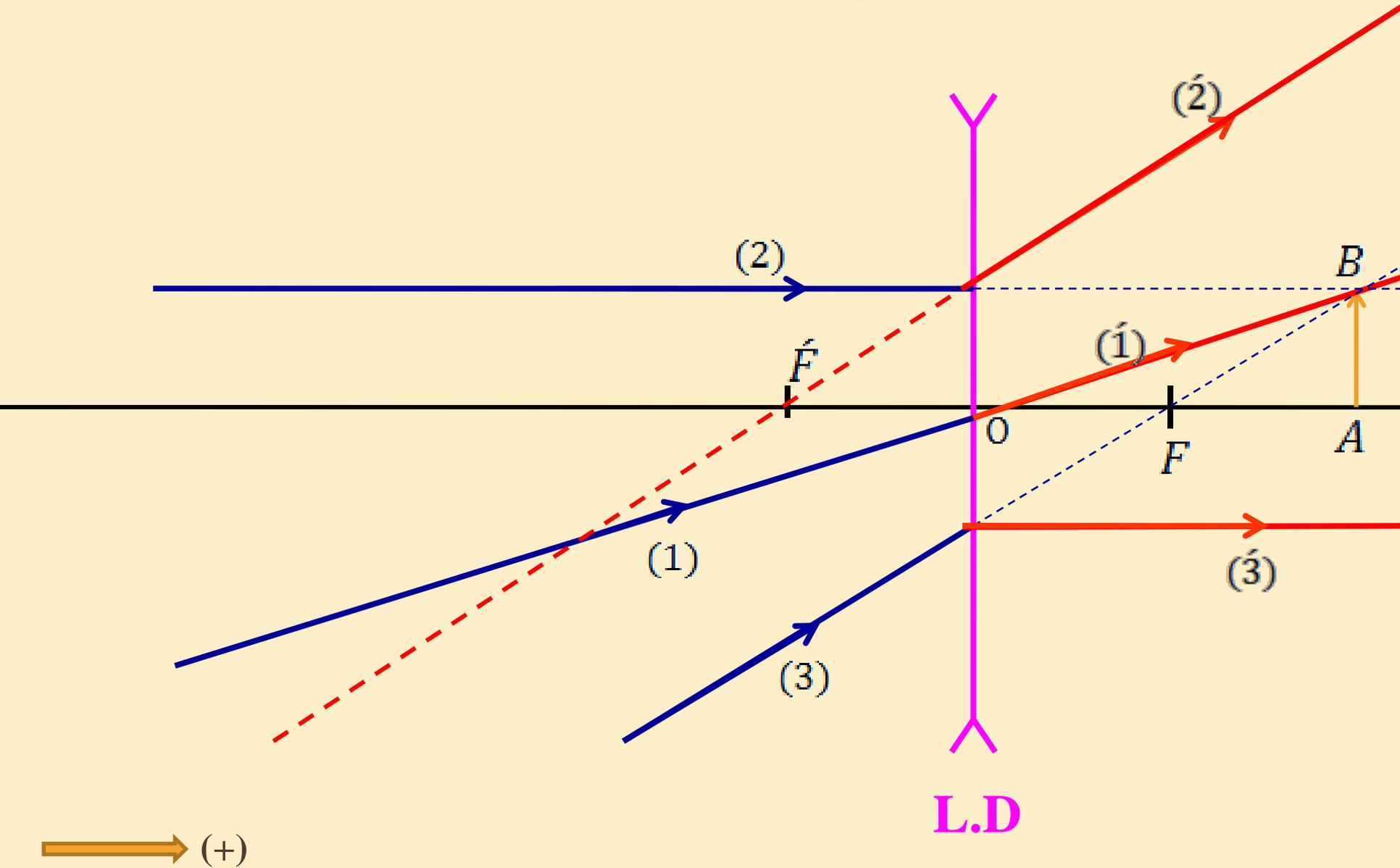
Lentille Divergente: $f < 0$



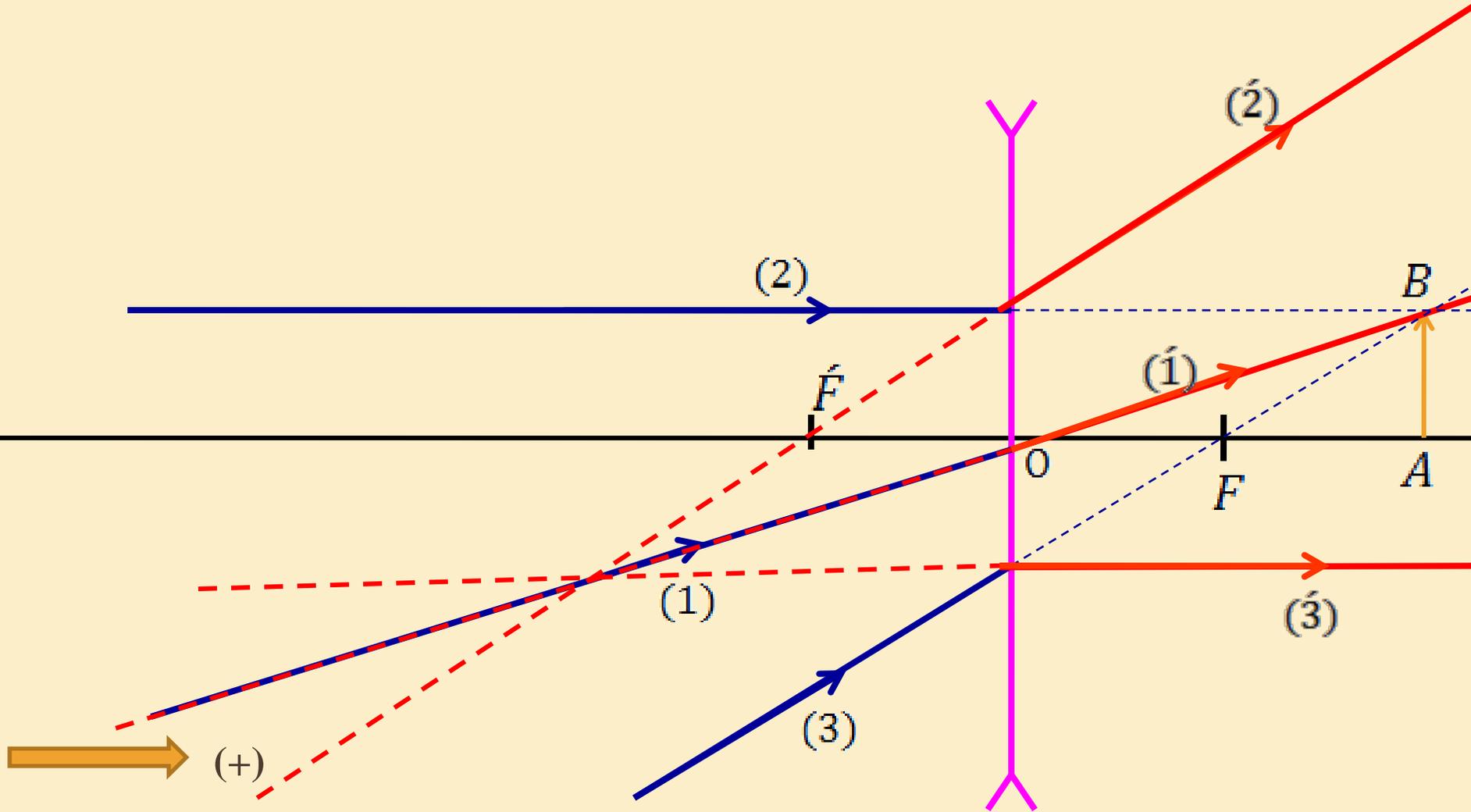
Lentille Divergente: $f < 0$



Lentille Divergente: $f < 0$

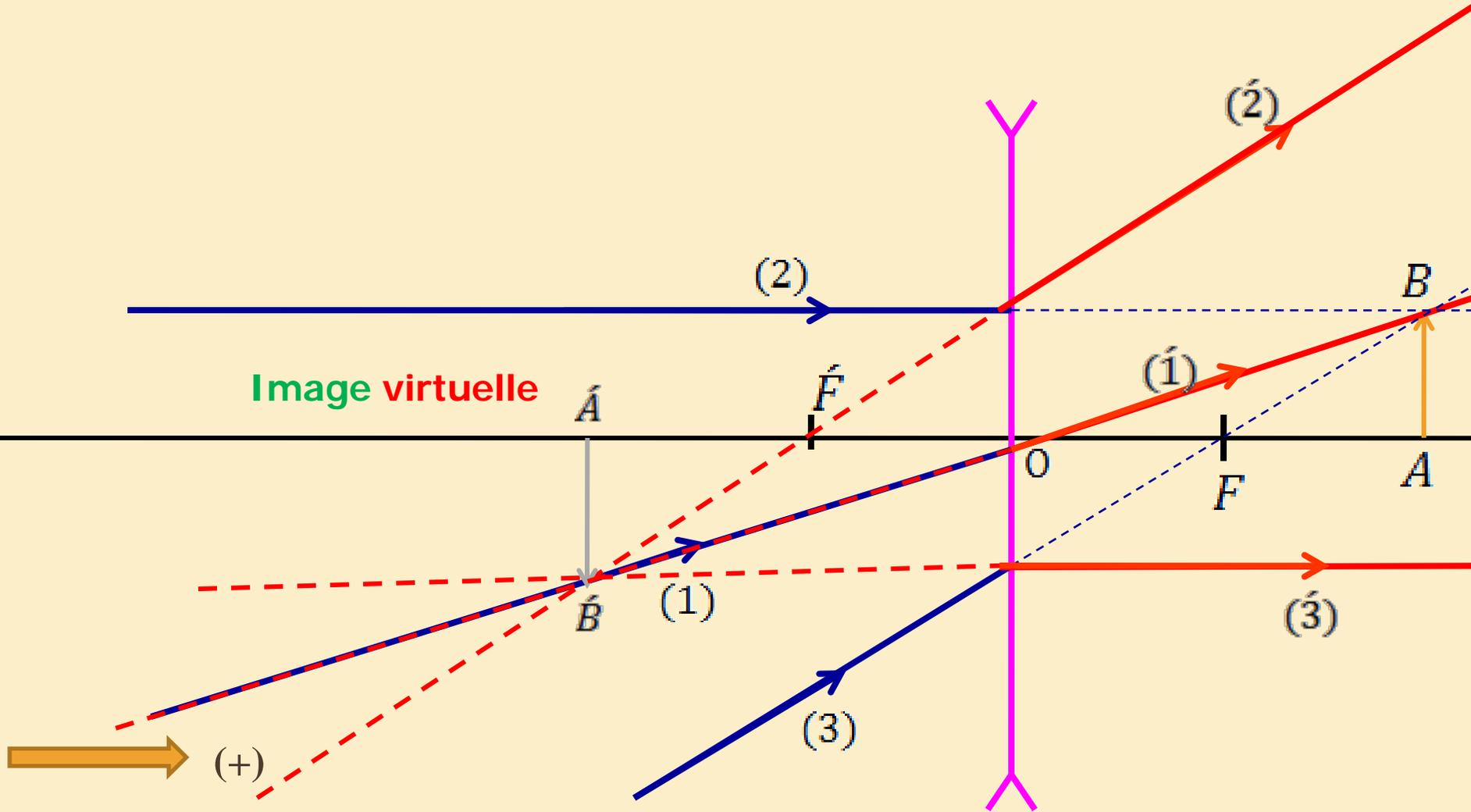


Lentille Divergente: $f < 0$



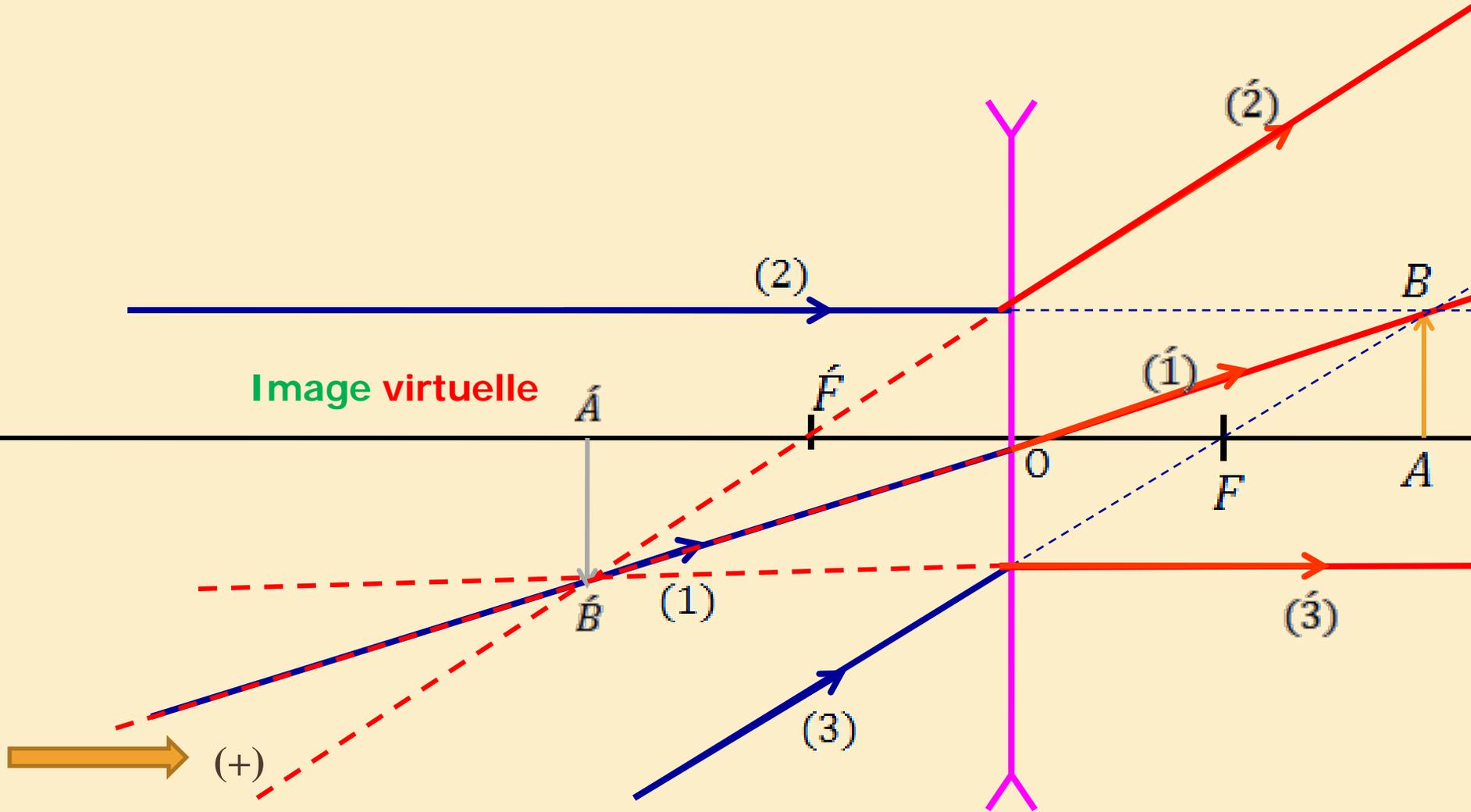
➤ L' image $A'B'$ est le produit de l'intersection des **prolongements** des **rayons réfractés**.

Lentille Divergente: $f < 0$



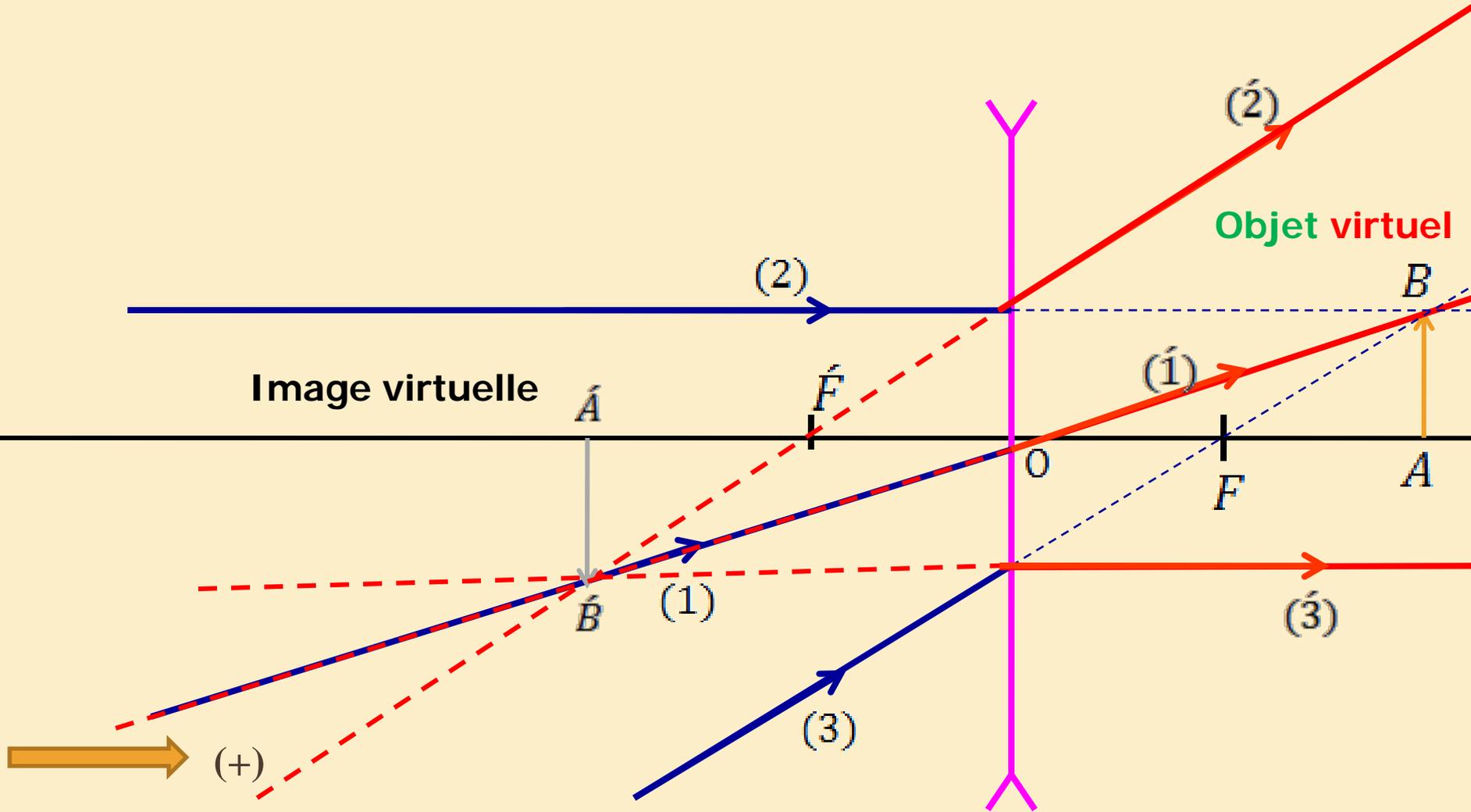
➤ L' image $\hat{A}\hat{B}$ est le produit de l'intersection des **prolongements** des **rayons réfractés**.

Lentille Divergente: $f < 0$



➤ L' image $\hat{A}\hat{B}$ virtuelle, renversée et agrandie.

Lentille Divergente: $f < 0$



➤ L'objet AB est le produit de l'intersection des **prolongements** des **rayons incidents**