Quelques objectifs (conservateurs ?) pour des enseignements de physique

Sylvain FAUTRAT
Université Paris-Est Marne-la-vallée (UPEM)
fautrat@u-pem.fr

1 Caractéristiques de la Physique, étudiées au sein de la Philosophie des sciences,

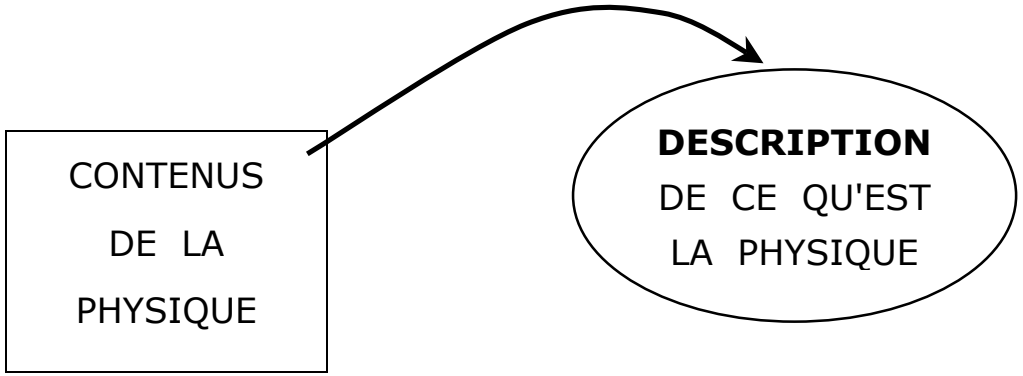
qui pourraient inspirer un enseignant de physique

Philosophy of science, British Journal for the Phil. of Science, Erkenntnis, Synthese, ...

2 Un enseignement d'Optique géométrique en L1,

avec un exemple issu de la partie 1

Conclusion



"Philosophie" des sciences = étude technique des sciences, d'une science

expliciter → de quoi elles sont constituées :

théories, modèles, expérimentations, observations

→ la justification :

validation, vérification, test, corroboration, confirmation,
adéquation empirique, succès empirique, ...

→ les relations aux autres secteurs de la connaissance

etc.

- Le statut des notions de la physique ex: **E**, **B**, **f**, m, T, ..., rayon lumineux, ...

  Ce sont des **concepts** , **abstraits** , numériques ou non

  transcrits par des symboles

- Théorie physique : système organisé de concepts et relations entre concepts

organisation conceptuelle -> *arborescence* ex: vitesse

organisation déductive -> *arborescence* principes

organisation des mesures ex: vitesse, g égalités mathématiques

A plus grande échelle : réseau de théories

A plus petite échelle : modèle = morceau de théorie + condions particulières

- La représentation scientifique : le rôle des modèles pour l'étude empirique

le modèle M - représente - une partie P du monde <= NON

pb1 différence de nature: abstraite / concrète -> pas de rapprochement spontané

pb2 plusieurs modèles pour la même P

solution : faire entrer le scientifique dans la relation

un agent A - utilise le modèle M - pour représenter une partie P du monde – avec l'objectif O

R. Giere (2004) How Models Are Used to Represent Reality, *Philosophy of Science*, 71: 742–752

- Pouvoir prédictif , pouvoir rétrodictif

ex: image donnée par un lentille
découverte d'une planète
fabrication d'un objet technique

Schéma général

THEORIE	+	CONDITIONS PARTICULIERES	+	DONNEES EMPIRIQUES 1	=>	DONNEES EMPIRIQUES 2

- Pouvoir explicatif de la science

ex: les pierres descendent, les montgolfières montent

-> aspect méthodologique : ces paramètres sont pertinents,
voilà des relations à d'autres phénomènes connus

-> aspect psychologique : sentiment de comprendre, on dort mieux

OPTIQUE GEOMETRIQUE

2h Manips d'observation + 20h Cours-TD 4 groupes de 35 étudiants

Aspects favorables

Des notions déjà vues au lycée

Maths déjà connues

Expériences faciles : matériels simples, fixés au tableau, résultats bien visibles

Souhait

Rendre **bien visible** qu'en physique, **il existe des sous-domaines identifiés, dotés d'une structure logique**

-> des démonstrations,
-> des exos avec calculs littéraux, utilisant 1 loi, puis 2 lois combinées

Difficultés à surmonter

Prise de notes insuffisante pendant les cours

Contrôles à dates fixes réunissant les 4 groupes d'étudiants
-> uniformisation pour les enseignants

=> comme au lycée, **un poly par séance** : des définitions, des principes, des informations
des énoncés d'exercices
des trous pour des calculs, des démonstrations,

Difficulté à soutenir l'attention

progression

Les bases : rayon lumineux, indice de réfraction, dioptre plan,

lois de réflexion et réfraction (loi des sinus), réfraction limite.

Cas remarquables : demi-cylindre, lame à fp, prisme, ...

Systèmes optiques donnant une image => relat. de conjugaison (RC), et formule du grandt. (G) :

classiquement

- Dioptres sphériques : RC et G *démontrées*

  -> dioptres plans : RC et G *démontrées*
- Lentilles minces : RC et G *démontrées*

version retenue

- Lentilles minces : RC et G *parachutées*
- Dioptres sphériques : RC et G *parachutées*
- Démonstrations : **rassemblées en une séance**

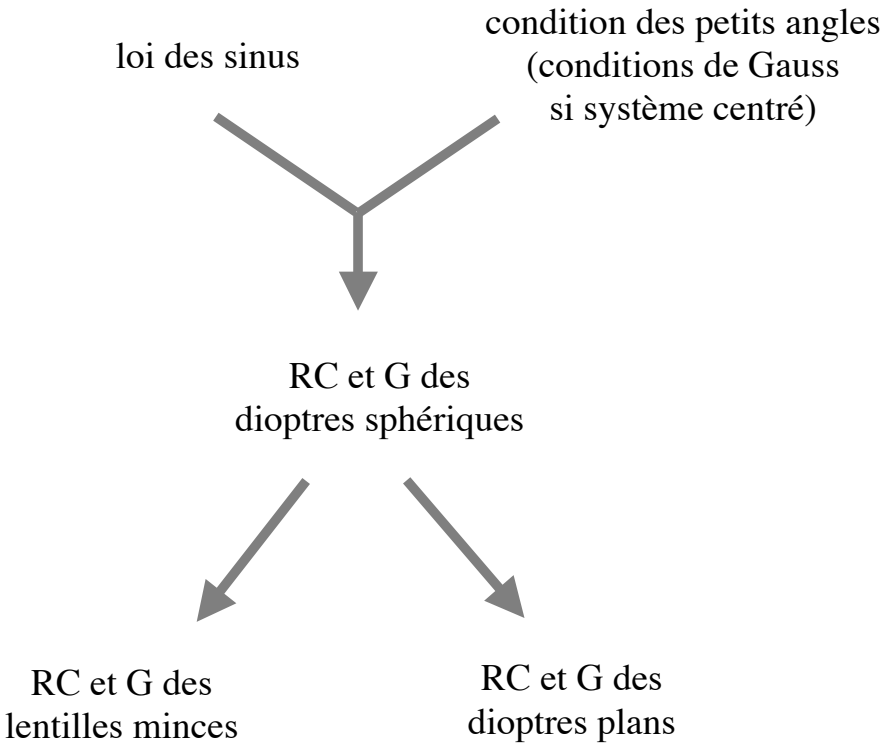
  comme **suite d'opérations simples**

  à réaliser par l'étudiant

Récapitulation : structure logique de cette partie de l'Optique géométrique

RC : relation de conjugaison

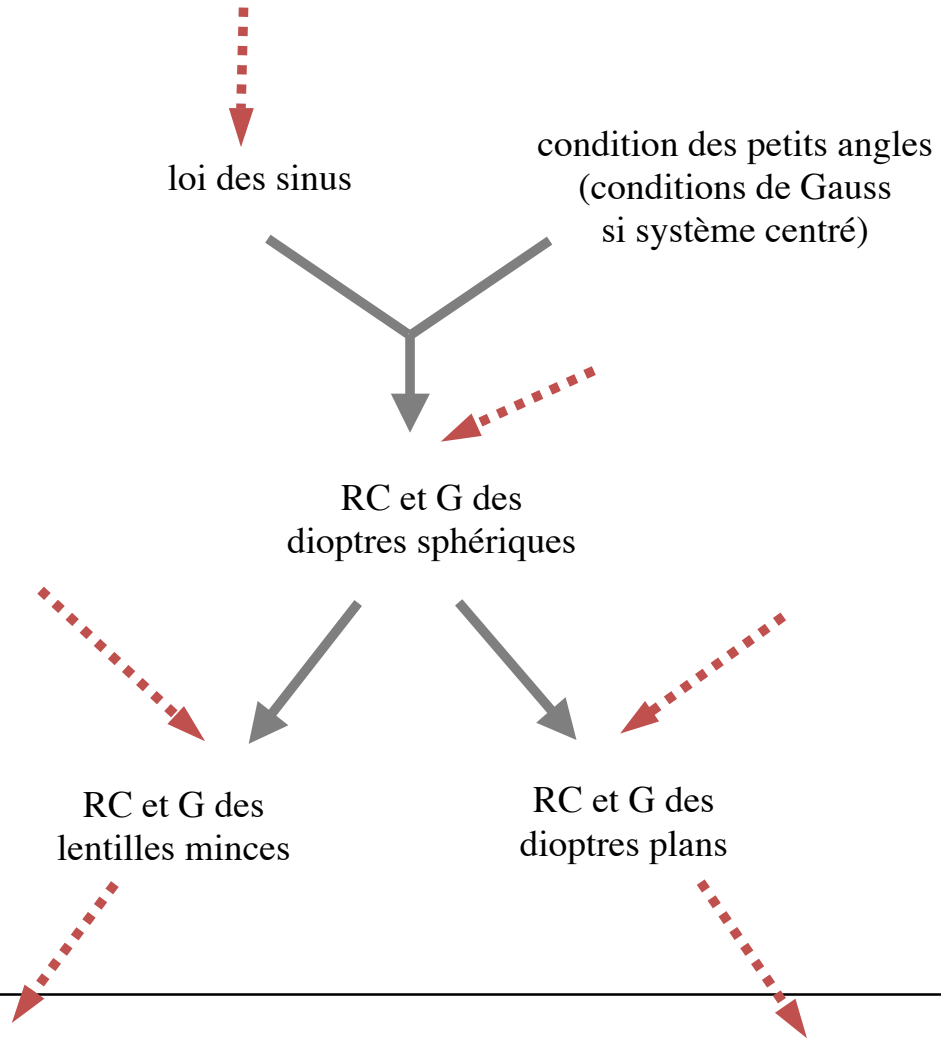
G : formule du grandissement



Récapitulation : structure logique de cette partie de l'Optique géométrique

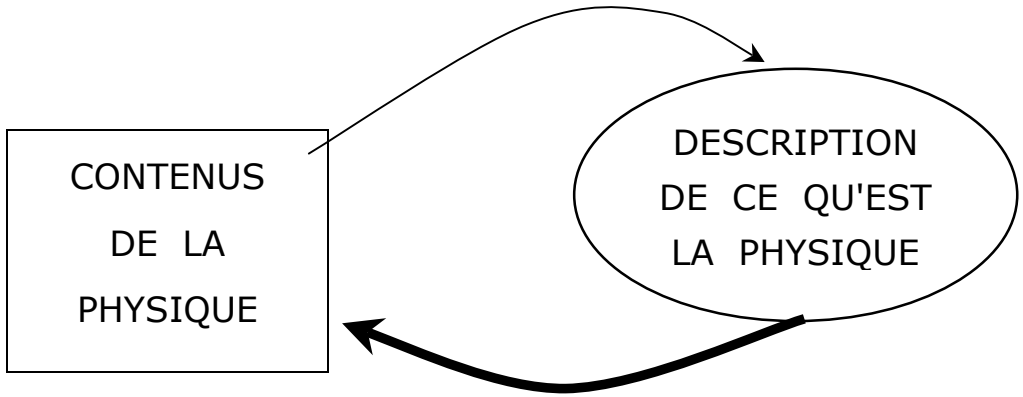
RC : relation de conjugaison

G : formule du grandissement



Conclusion

Des objectifs



- Aider à se contruire une
  vision de la physique

- Pouvoir **expliciter** des différences entre - sciences matures
  - autres savoirs plus ou moins scientifiques

- Montrer la physique → un moyen de production d'objets techniques
  → une connaissance de l'environnement

- ces objectifs sont-ils conservateurs (à rebours des innovations actuelles) ?

- ces objectifs consomment-ils du temps ?

Documentation

Une introduction C.-U. Moulines La philosophie des sciences, l'invention d'une discipline (2006)

Une présentation (un peu) cognitiviste R. Giere Explaining Science (1988)

Encyclopédie Stanford en ligne http://plato.stanford.edu/contents.html

Encyclopédie papier Newton-Smith (ed.) A companion to the Philosophy of Science (2000) (.pdf)

Manuel de cours M. Esfeld Philosophie des sciences : une introduction (2009)

Revues
British Journal for the Philosophy of Science
Philosophy of science
Erkenntnis
Synthese
Studies in History and Philosophy of Science
International studies in the Philosophy of science
Journal for General Philosophy of Science
Foundations of Physics