

U.R.E.M.

(U.L.B.)

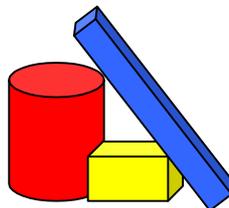
**Une "spirale génétique"
des familles de quadrilatères convexes
de 6 à 14 ans
en Géométrie des Transformations**

Michel DEMAL - Danielle POPELER

H.E.C.F. HAINAUT - U.R.E.M. (U.L.B.) - G.E.P.E.M.A. (U.M.H.)

U.V.G.T association sans but lucratif

Unité de Valorisation de la Géométrie des Transformations



www.uvgt.net

INTRODUCTION

B. "THEORIE ET METHODOLOGIE"

B.1. Du sens SVP !

B.1.1. Les objectifs généraux de la formation géométrique pour les 6-14 ans

B.1.2. Ce que recouvrent les expressions:

"Géométrie des Transformations"

"Spirale génétique"

"Familles des quadrilatères convexes".

B.2. Notre spirale génétique pour l'étude des familles des quadrilatères en Géométrie des Transformations

B.2.1. Les objectifs visés lors de l'étude des quadrilatères convexes

B.2.2. Notre cheminement

C. PARTIE PRATIQUE

C.1. Les quadrilatères en 1^e - 2^e années primaires.

C.2. Les quadrilatères en 3^e - 4^e - 5^e années primaires

C.3. Les quadrilatères en 6^e année primaire et 1^e année secondaire

C.4. Les quadrilatères en 2^e année secondaire

A. INTRODUCTION

1. Soyez les bienvenus et bonne fête à tous!
2. Exposé à l'intention des futurs enseignants
3. Travail d'équipe

- voir les remerciements sur notre site Web
www.uvgt.net
- remerciements particuliers à
Jacqueline SENGIER - Francis BUEKENHOUT
Louis HABRAN - Alfred WARBECQ

4. Michel DEMAL - Danielle POPELER

Danielle POPELER

Institutrice à l'Athénée royal de Binche
Détachée depuis 5 ans, dans l'Intérêt de l'Enseignement
Attachée à l'UREM de l'ULB depuis cette année scolaire

Son "job":

- donne, en continu à des élèves de l'Athénée Royal de Binche, un cours de Géométrie des Transformations (cours progressif - structuré - cohérent)
- met, sur CD, "tout" ce qui concerne les activités géométriques réalisées avec les élèves

Michel DEMAL

- Professeur de mathématique à la H.E.C.F - HAINAUT
- Chargé d'enseignement à l'U.M.H.

Formations U.V.C.B.

Nous assurons les formations en Géométrie des Transformations pour l'U.V.C.B.

(Hainaut - Brabant Wallon - Namur/Liège)

B. "THEORIE ET METHODOLOGIE"

**Une spirale génétique
des familles des quadrilatères convexes
de 6 à 14 ans
en Géométrie des Transformations**

B.1. Du sens SVP !

Pour justifier ce titre (en réalité, pour justifier nos activités), je propose:

- de préciser **les objectifs généraux** que l'enseignement se fixe en géométrie pour les 6-14 ans.
- de préciser ce que recouvrent les expressions:
"Géométrie des Transformations"
"Spirale génétique"
"Familles des quadrilatères convexes".

B.1.1. Les objectifs généraux de la formation géométrique pour les 6-14 ans

Deux objectifs principaux

1. L'enseignement de la géométrie vise à amener les enfants à la maîtrise des premières règles du "jeu de la mathématique".

(En fait, à la maîtrise des premières règles qui gouvernent toute démarche scientifique)

Remarques:

- Maîtriser au sens de: "comprendre", "connaître" et "utiliser" ces règles.
- Ces règles ne sont pas innées; elles doivent être enseignées.

2. L'enseignement de la géométrie vise à préparer les enfants à des notions géométriques utilisées:

- dans d'autres parties de la mathématique (grandeurs, algèbre, trigonométrie...)
- dans des domaines scientifiques (physique, chimie, cristallographie, biologie, médecine...)

B.1.2. Ce que recouvrent les expressions:

"Géométrie des Transformations"

"Spirale génétique"

"Familles des quadrilatères convexes".

1. Géométrie des Transformations en mathématique élémentaire.

- Qu'est-ce que la Géométrie des Transformations?
- Faut-il en faire? (*voir les Socles de Compétences*)
- Quelles sont les transformations utilisées en géométrie élémentaire?
- Est-ce utile pour le "futur" des enfants?
Frisés - rosaces - tapisseries - polyèdres réguliers et semi-réguliers - cristaux - molécules chirales - régularité au sens de TITS ...

2. Importance des "spirales génétiques" pour les apprentissages de base.

Il faut que les apprentissages soient adaptés, progressifs, cohérents, structurés, rigoureux, continus, matérialisés.

("Concrétiser, concrétiser, il en restera toujours quelque chose")

"Tout et en une fois"; cela n'est possible qu'avec des adultes avertis.

Il faut, dès lors, prévoir des "spirales génétiques" pour les apprentissages de base.

Le cours que nous proposons prévoit **quatre spirales entrelacées**:

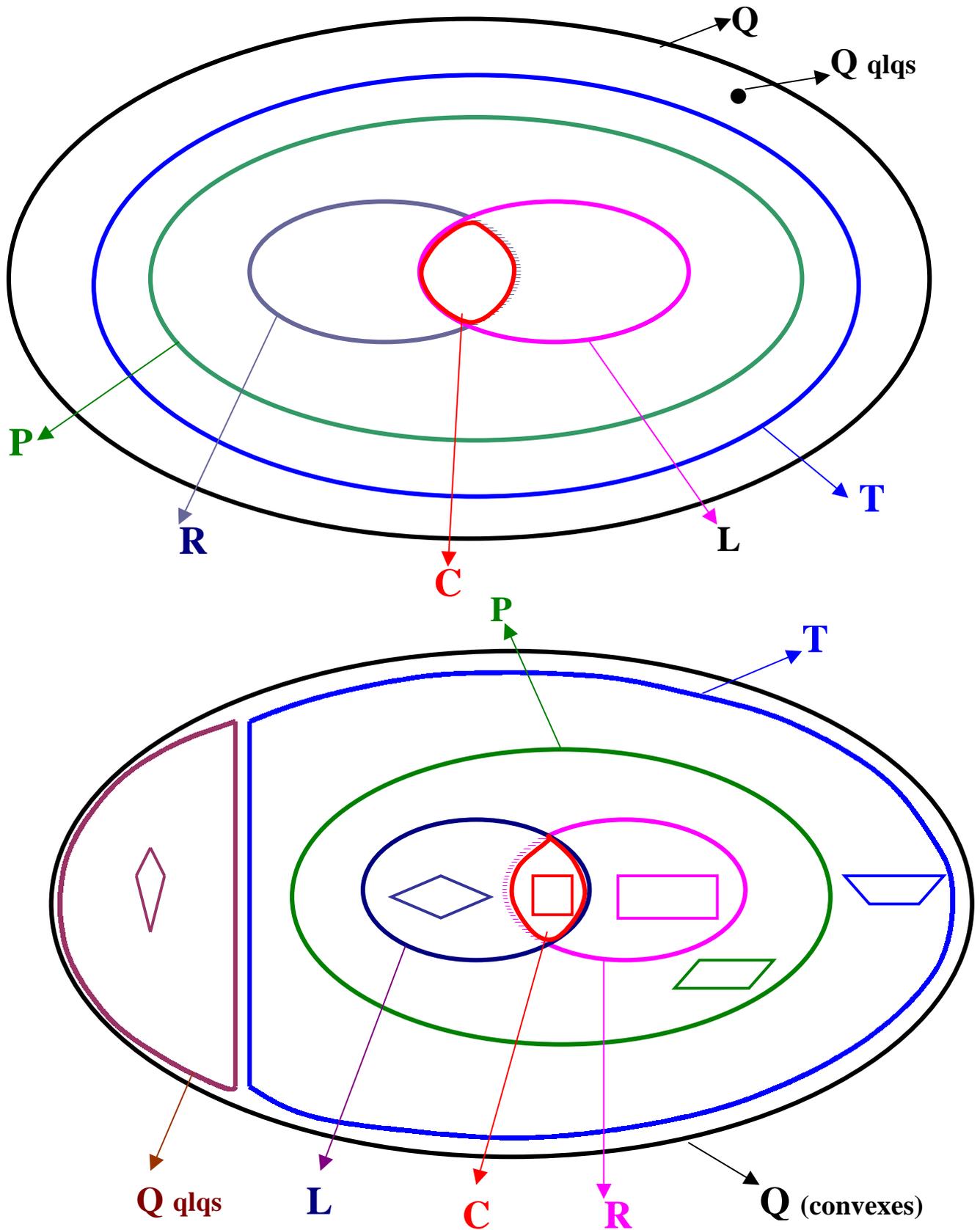
- **une pour les objets géométriques**
- **une pour les transformations**
- **une pour les éléments et règles de logique**
- **une pour la démarche scientifique.**

3. La famille des quadrilatères convexes.

Depuis 1968, deux évolutions fondamentales sont apparues dans l'étude des quadrilatères convexes:

- on est passé de l'étude du quadrilatère scalène, du parallélogramme, du trapèze, du rectangle, du losange, du carré, à la famille des quadrilatères quelconques, à la famille des trapèzes, à la famille des parallélogrammes, à la famille des losanges, à la famille des rectangles et à la famille des carrés.
- les transformations (les automorphismes) sont enfin utilisées pour étudier (découvrir et/ou démontrer) des propriétés associées aux familles des quadrilatères.

Le classement traditionnel sur lequel se base l'étude des quadrilatères est le suivant:



Au Primaire, c'est à dire avec des "débutants", ce classement s'effectue sur base de certaines qualités communes "visuelles".

On obtient alors les définitions "visuelles" suivantes pour les différentes sous-familles de quadrilatères:

La famille des carrés:

4 angles droits et 4 côtés isométriques.

La famille des rectangles:

4 angles droits.

La famille des losanges:

4 côtés isométriques.

La famille des parallélogrammes:

2 paires de côtés parallèles.

La famille des trapèzes:

au moins une paire de côtés parallèles.

Les quadrilatères quelconques:

zéro paire de côtés parallèles.

Les autres qualités communes d'une même famille deviennent les propriétés associées à "la" définition adoptée pour déterminer cette famille.

B.2. Notre spirale génétique pour l'étude des familles des quadrilatères en Géométrie des Transformations

B.2.1. Les objectifs visés lors de l'étude des quadrilatères convexes

A terme (à 14 ans), les enfants devront:

- 1. comprendre le classement usuel et découvrir les propriétés communes à tous les membres d'une même famille.**
- 2. comprendre le concept "définition descriptive" et le concept "propriété" ainsi que les liens de dépendance qui les unissent.**

Remarque:

Il existe deux types de définitions en mathématique:

- les définitions descriptives**
 - les définitions créatives**
- 3. découvrir des "conditions déterminantes" pour appartenir à une famille et démontrer la véracité de ces conditions déterminantes.**

Exemples:

- Deux paires de côtés parallèles et un angle droit.**
- Deux paires de côtés parallèles et deux côtés adjacents de même longueur.**

- **Deux paires de côtés parallèles et une diagonale axe de symétrie.**
- **Un centre de rotation d'ordre 4.**

.....

B.2.2. Notre cheminement .

Le cheminement suivi avec les enfants pour l'étude des quadrilatères s'appuie sur les questions suivantes.

- 1. "Comment élabore-t-on un classement d'objets en sous-familles avec des enfants qui ne connaissent pas encore la structure des éléments constituant la famille à étudier ? "*
- 2. "Comment, avec des enfants qui n'ont aucune "base", s'y prend-on pour qu'ils s'approprient le sens de "définition" et de "propriété" ainsi que le lien qui unit ces deux termes?"*

Remarque:

"Comment peut-on définir un objet avant de connaître cet objet? " Freudenthal.

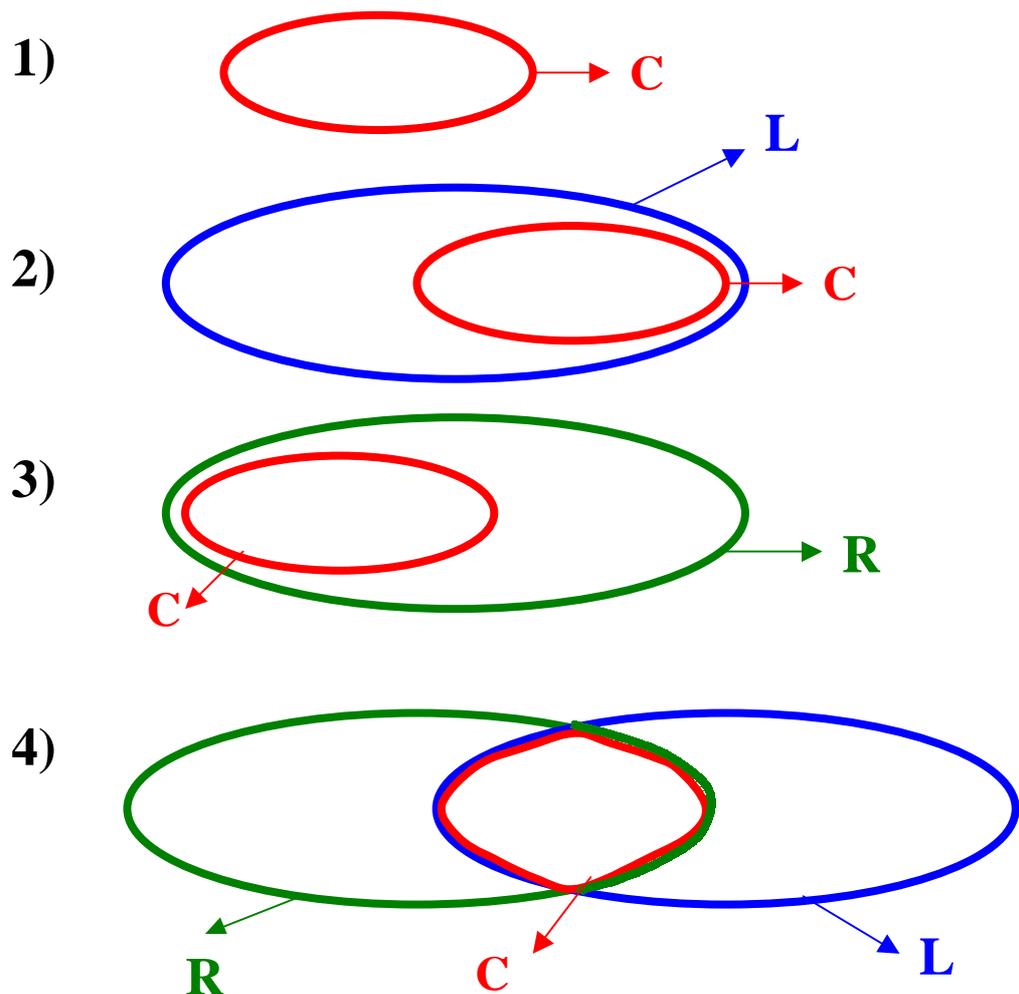
Cheminement suivi:

Première étape (1^e - 2^e années primaires)

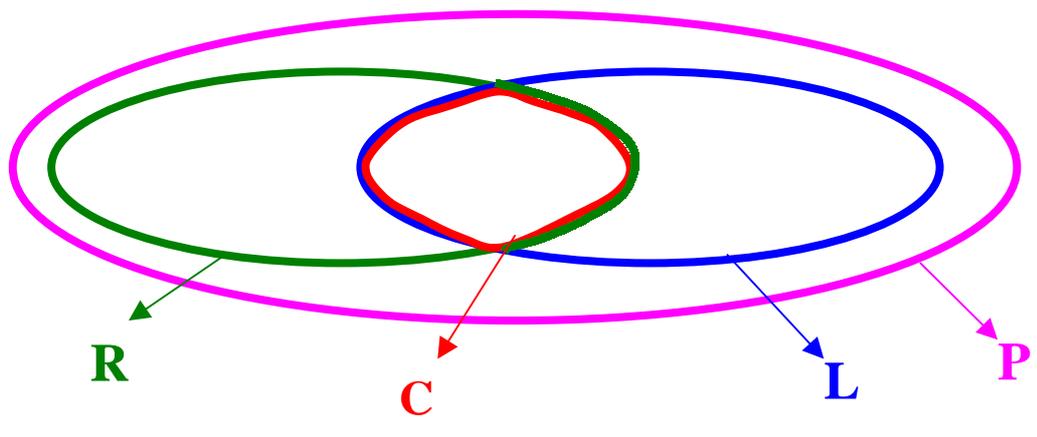
On observe et on détermine les qualités des objets, objet par objet.

Deuxième étape (3^e - 4^e - 5^e années primaires)

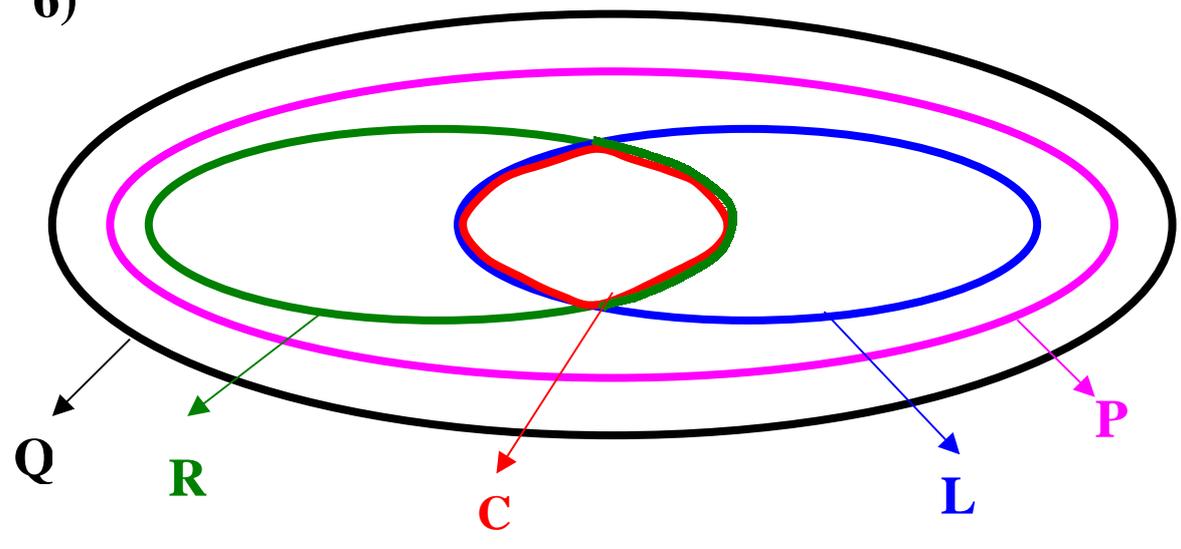
On regroupe en familles et sous-familles en partant de "l'intérieur vers l'extérieur" (du particulier vers le plus général) et on dégage les qualités communes à tous les membres d'une même famille.



5)

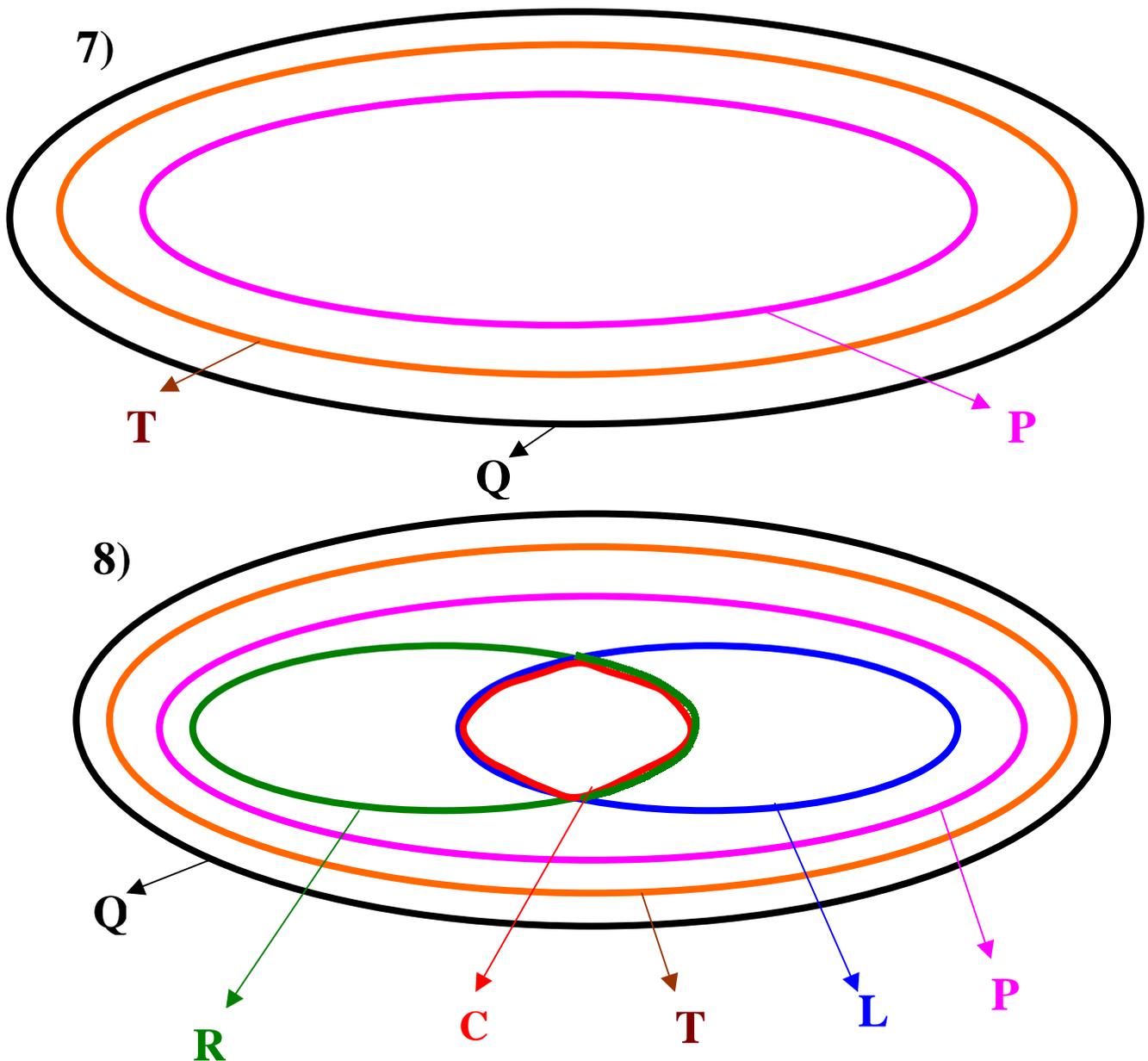


6)



Troisième étape (6^e année primaire et 1^e année du secondaire)

On travaille "de l'extérieur vers l'intérieur" (du général au particulier) et on dégage les concepts de définition et de propriétés au sens de la mathématique.



Quatrième étape (deuxième année du secondaire)

On découvre des conditions déterminantes et on les démontre.