

# Les sciences physiques dans le plan scolaire waldorf

*Nous portons le souci qu'une formulation claire concernant l'enseignement des sciences physiques dans le plan scolaire Waldorf en France soit à disposition des acteurs francophones.*

*Nous avons essayé de mettre en commun nos pensées sur le sujet. Tout, et de loin, n'est pas dit, et nous pensons que le sujet doit être considéré comme un chantier permanent.*

*Pierre Paccoud, pour le cercle de travail sur les sciences*

**Remarque générale sur le premier cycle:** Les sciences physiques dans les classes 6 à 8 visent à stimuler l'intérêt et l'émerveillement pour le monde, à y faire s'exercer les facultés d'observation, à le faire pressentir comme digne d'être pensé, mais pas encore à l'approcher comme objet d'utilisations "intéressées" et terre à terre. On profite de ce temps de l'enfance où l'envie de connaître est encore pure et dénuée de forces d'égoïsme. Dans ce sens, il est bienvenu que ces enseignements soient assurés par des professeurs "non-spécialistes" qui pourront plus facilement donner à ces matières leur juste place au sein du geste pédagogique global de la classe. Il est alors précieux qu'ils puissent bénéficier du conseil et du soutien technique d'un spécialiste compétent et gestionnaire de ressources pour l'expérimentation (spécialiste dans les grandes classes ?).

## **6<sup>e</sup> classe : De grandes images pour aimer la terre**

**La physique** va balayer les principaux domaines du monde sensoriel en commençant par le monde des sons musicaux (acoustique), l'optique des ombres et des couleurs, et le comportement de la chaleur dans la matière.

Puis le souci d'exercer la rencontre des liens de causalité amènera à faire aussi quelques observations concernant le magnétisme naturel et l'électricité statique et voltaïque, sans encore trop plonger dans les applications.

Pas encore de **chimie**.

## **7<sup>e</sup> classe : descendre dans les membres**

**Physique** : Outre d'éventuels approfondissements des domaines abordés en 6<sup>e</sup> classe (acoustique, optique et thermique) l'accent essentiel devrait être mis sur l'étude des machines simples avec beaucoup d'expériences et de ressentis musculaires sur leurs vertus: leviers, poulies (simples et multiples), plans inclinés (vérins à vis, coings), bielles et manivelles.

**Chimie** : C'est le premier regard porté, dans une ambiance "alchimique", sur les phénomènes mystérieux de disparition et d'apparition de substances avec leurs corollaires thermiques et lumineux colorés : processus de combustions, et attention portée sur les trois états de la matière. Combustion de matière organique d'où surgissent les qualités acides et basiques. Combustion du soufre, combustion du carbone, combustion du phosphore, combustion de la cire dans la bougie.

## **8<sup>e</sup> classe: vibrer à la nature**

**Physique** : Si l'on n'a pas trop de temps, le plus "économique" est de viser ici à poser les concepts de pression, et de force d'Archimède (dans les liquides et dans les gaz) permettant de plonger efficacement dans la période de météorologie. Forces et surfaces : Pression dans les solides, pression transmises par les liquides (presse et vérin hydraulique, tonneau de Pascal), pression dans les gaz, pression atmosphérique.

**Chimie** : L'alimentation comme une connivence fondamentale avec le dynamisme de la matière : la plante, productrice de glucides, de lipides et de protides : alchimie de la formation de la matière vivante végétale et de notre dépendance à cette activité.

### 9<sup>e</sup> classe: Transformer la nature par la technique

La **physique** va d'abord traiter du développement historique de l'électricité conduisant vers les applications électromagnétiques majeures : électroaimants, moteurs, génératrices, téléphone, haut-parleur...

Puis elle reprend le développement historique des moteurs thermiques, de la pompe de Savery aux moteurs à explosion en passant par le moteur Stirling.

**En chimie** : "La pomme est tombée", on part de la combustion des matières végétales avec mise en évidence de CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O, pour remonter à la photosynthèse et étudier ensuite les propriétés des hydrates de carbone : glucose, amidon, cellulose, en envisageant les manipulations qu'on peut leur faire subir : fermentation alcoolique (jusqu'à l'éther), fermentation lactique, avec applications alimentaires et autres (bière, choucroute, pain, fromage...). La cellulose et ses usages jusqu'à sa transformation en nitro cellulose, et ouverture vers la synthèse chimique (ex. du nitro-benzène amande amère).

### 10<sup>e</sup> classe: Le monde réel est sous-tendu par des lois

La **chimie** du monde minéral commence par la rencontre avec les propriétés physiques des sels (cristallisation, solutions, osmose,...) pour en faire surgir ensuite la polarité des métaux et des métalloïdes s'exprimant chimiquement dans les activités acides et basiques, dynamisme fondamental de la chimie.

La **physique** fait surgir les grandes lois que sont celles de la mécanique statique (tractions, compressions, loi des moments, parallélogramme des forces et ses applications à la composition et la décomposition). Un deuxième domaine serait celui de la cinématique culminant dans la rencontre de la parabole (loi du carré) comme être mathématique à l'œuvre dans la chute des corps ( $h = \frac{1}{2}gt^2$ ).

### 11<sup>e</sup> classe: Les gestes cosmiques

**La chimie** se donne pour objectif de provoquer un vécu riche des éléments chimiques fondamentaux de sorte qu'ils soient réellement ressentis comme de grands gestes cosmiques, sources de la matérialité.

Une deuxième période va étudier le développement historique de la chimie permettant de comprendre les prévisions quantitatives (calculs chimiques), la genèse de la classification périodique des éléments (Mendeleiev), et la naissance des modèles atomiques de la matière.

**En physique**: étude de l'électricité et de ses lois. Les concepts de charge, de tension, d'intensité, de conductivité s'articulent et se conjuguent menant aux calculs utilitaires (loi d'Ohm, effet Joule, travail et puissance électrique). Puis on aborde l'effet capacitif et l'effet inductif, qui débouchent sur le circuit oscillant et font entrer dans l'étude de toutes les technologies issues de phénomènes électromagnétiques oscillatoires (ondes radio, tubes à vide, rayons X).

### 12<sup>e</sup> classe: La place de l'homme au centre

On peut considérer que la distinction entre physique et chimie va, à l'instar de ce que professent les modes de pensée scientifiques modernes, s'estomper fortement dans cette classe.

En cours de **Chimie**, il s'agirait de faire ressentir comment la spécificité des 4 règnes (minéral, végétal, animal et humain) se construit sur des particularités observables notamment au plan de la chimie. Le comportement du dioxyde de carbone, de l'acide méthanoïque (dit "formique") et de l'acide éthanedioïque (dit "oxalique") peut être avantageusement étudié pour illustrer ce thème.

Le cours de **physique**, consacré à l'optique s'efforce de faire apparaître la complémentarité des approches Goethéenne, corpusculaire et ondulatoire, de la lumière.