

Différences de programme en Physique entre MP2I et MPSI/PCSI/PTSI

BP

2023

1 OPTIQUE

1.1 Formation des images

Les MP2I ne parlent pas d'approximation de Gauss, les propriétés des centres optiques, foyers et distances focales doivent être rappelées dans les exercices, tout comme la vergence. Le traitement de l'appareil photo est remplacé par la lunette astronomique (vue en terminale).

2 ÉLECTROCINÉTIQUE

2.1 Signaux électriques

La notion d'ARQS (Approximation des Régimes Quasi Stationnaires) n'est pas au programme en MP2I. La loi des nœuds est admise alors que la démonstration par conservation de la charge est exigible pour les autres. Les dipôles L et C sont introduits de zéro, alors que dans les autres filières il s'agit plus de rappels/compléments.

2.2 Circuits du premier ordre

Là encore, les MP2I traitent les circuits RL et RC depuis zéro, alors que pour les autres ce sont rappels/compléments.

2.3 Circuits du second ordre

En MP2I c'est intégré au 2.2, mais ce n'est qu'une question de découpage. Le bilan énergétique n'est fait qu'a posteriori, alors qu'il est utilisé de manière prédictive dans les autres filières. L'analogie à l'oscillateur mécanique n'est pas traitée ici en MP2I, mais au 3.2.

Le RSF (Régime Sinusoïdal forcé) fait l'objet du 2.4 dédié au second semestre en MP2I.

2.4 Filtrage linéaire

En MP2I le lien entre l'énergie du signal et les composantes spectrales n'est pas fait (application du théorème de Parseval). Seul l'ordre 1 est abordé, et de manière très limitée : pas de discussion sur moyennneur/dérivateur/intégrateur, l'impédance ou les applications mécaniques.

En PC SI, il y a une partie supplémentaire sur les filtres actifs/ALI (Amplificateur linéaire intégré) en régime linéaire.

2.5 Propagation d'un signal

En MP2I, on n'aborde pas les milieux dispersifs, les interférences sont limitées à l'optique (Young) et la relation de Fresnel n'est pas au programme. En revanche on traite la diffraction (au programme de terminale).

En PC SI, on traite en plus les battements et les ondes stationnaires.

3 MÉCANIQUE

3.1 Description et paramétrage du mouvement d'un point

En MP2I, l'utilisation du repère de Frenet est limitée aux trajectoires circulaires (planes quelconques pour les autres filières). Le décompte des degrés de libertés et le choix du système de coordonnées n'est pas attendu (il faut donc les indiquer), alors que c'est le cas pour les autres filières. En revanche on traite le mouvement rectiligne (tout court, uniforme et accéléré), vu en terminale.

3.2 Lois de Newton

En MP2I, la quantité de mouvement d'un système de points est admise (les autres filières doivent savoir la démontrer). L'oscillateur mécanique vu lors du chapitre d'électricité chez les autres filières est traité ici. La force gravitationnelle n'est pas traitée, elle le sera dans le 3.6 au second semestre.

En PCSI, on traite deux parties supplémentaires : le modèle linéaire de l'élasticité d'un matériau et le modèle des lois de frottements de glissement (lois de Coulomb).

3.3 Approche énergétique

Pas de théorème de la puissance cinétique en MP2I, et la relation $\vec{f} = -\vec{\nabla}(E_p)$ n'est pas au programme. L'aspect conservatif doit de plus être indiqué par le sujet, là où les autres filières doivent être en mesure de le déterminer.

3.4 Mouvements des particules chargées

En MP2I le rayon de la trajectoire est à obtenir sans calcul en admettant le caractère circulaire de celle-ci.

En PTSI le chapitre est au second semestre, mais il n'y a que de la chimie entre temps.

3.5 Moment cinétique

Le moment d'un système de points n'est pas traité en MP2I.

3.6 Mouvements à force centrale

En MP2I on se limite au cas du champ de gravitation (introduit pour l'occasion), on se limite aux trajectoires circulaires pour les lois de Kepler et on ne discute pas l'énergie mécanique de celles-ci, ni des caractéristiques des satellites terrestres. Les notions vues en terminale sont en revanche traitées ici.

En PCSI on parle des vitesses cosmiques.

3.7 Mouvement d'un solide

Les PCSI traitent le pendule de torsion.

Les MPSI/MP2I ne traitent pas les systèmes déformables (tabouret d'inertie), et les seconds ne traitent pas non plus le pendule pesant.

4 THERMODYNAMIQUE

4.1 Description macro/micro

En MP2I, on ne parle pas d'échelle mésoscopique, de libre parcours moyen et surtout de cinétique. L'introduction au gaz réel n'est pas traitée. La relation $\Delta U = C_v \Delta T$ doit être fournie (exigible pour les autres filière). Les changements d'états et diagramme associés ne sont pas traités ici, ils le seront dans un chapitre dédié (4.4).

En PCSI on doit savoir établir la pression cinétique à partir d'un modèle 1D, et on traite l'équilibre liquide-vapeur de l'eau en atmosphère inerte (hygrométrie).

4.2 Transfertes thermiques & Premier principe

(regroupés au premier semestre de MP2I)

Les MP2I traitent la conduction thermique, conducto-convection et équation de la chaleur réduite vue en terminale. Leur application du premier principe est plus limitée, notamment pas de version infinitésimale. À nouveau, les changements d'états sont traités à part au 4.3.

4.3 Second principe

Pas d'interprétation en termes de désordre statistique (formule de Boltzmann) en MP2I. Transitions de phase traitées juste après.

4.4 Transitions de phase (MP2I only)

Le contenu des autres filières (diagrammes, enthalpie, entropie) est traité intégralement ici.

4.5 Machines thermiques

Strictement identique pour toutes les filières.

4.6 Statique des fluides

En PCSI seulement.

5 MAGNÉTISME

5.1 Champ magnétique

Pas d'exploitation des symétries en MP2I.

5.2 Actions d'un champ magnétique

Strictement identique pour toutes les filières.

5.3 Lois de l'induction

Strictement identique pour toutes les filières.

5.4 Circuit fixe, champ variable

En PTSI et PCSI on traite le transformateur (loi des tensions). Absent en MPSI/MPII donc.

5.5 Circuit mobile, champ stationnaire

En PTSI et PCSI on traite les MCC (Machines à Courant Continu) à entrefer plan. Absent en MPSI/MPII donc.

6 MÉCANIQUE QUANTIQUE

PTSI : néant. En PCSI, on traite le puits de potentiel infini (absent en MPSI).

En MP2I, il y a l'effet photoélectrique et applications (au programme de terminale), mais pas de formalisme quantique, ni d'Heisenberg ou de modèle de Bohr.