Révisions Physique-chimie Terminale S - Cours

M. CHATEAU David

24/09/2009

Résumé

Les résultats demandés ici sont à connaître parfaitement.
Le nombre de réponses attendues est parfois indiqué entre parenthèses.
Les démonstrations à connaître et le programme de spécialité feront l'objet d'un autre document de synthèse, un jour, peut-être...
On retiendra deux notions importantes : Homogénéité et Incertitudes.
Toute formule est à donner avec les significations et unités de ses paramètres, ainsi qu'accompagnée d'une interprétation et d'un commentaire physique.

Table des matières

I Physique **4**

1 Ondes mécaniques progressives **4**

2 Ondes mécaniques progressives périodiques **4**

3 La lumière **5**

4 Lois de Newton - Vecteur vitesse - Vecteur accélération **6**

5 Chute libre **6**

6 Chute libre avec vitesse initiale **6**

7 Les lois de Kepler **6**

8 Systèmes oscillants **7**

9 Travail et énergie **7**

10 Condensateurs - Circuit RC **8**

11 Auto-induction dans une bobine - Circuit RL **8**

12 Circuit RLC série **9**

13 Radioactivité **9**

14 Energie nucléaire **10**

15 Ouverture au monde quantique **10**

II Chimie **10**

16 Facteurs cinétiques et spectrométrie **10**

17 Vitesse d'une réaction chimique **11**

18 Une transformation chimique est-elle toujours totale ? **11**

19 Quotient de réaction - Etat d'équilibre d'un système **11**

20 Réaction acido-basique **12**

21 Piles **12**

22 Electrolyse **13**

23 Les principales familles organiques **13**

24 Contrôle de l'évolution d'un système chimique **13**

Première partie

Physique

1 Ondes mécaniques progressives

- Définir : Perturbation, Milieu de propagation, Signal, Source, Amplitude, Célérité, Onde transversale, Onde longitudinale, Elasticité, Front d'onde, Rayon d'onde, Homogène, Isotrope.
- Que se passe-t-il lorsque 2 ondes se croisent ?
- Que se passe-t-il lorsque la signal arrive à l'extrémité du milieu ?
- Pour l'onde réfléchie, que se passe-t-il si l'extrémité est fixe ? si l'extrémité est libre ?
- De quoi dépend la vitesse d'une onde dans un milieu linéaire ? dans un milieu dispersif ?
- Définir la vitesse et le retard.
- Donner la dimension d'une force ; d'une pression.
- Quelle est la vitesse la plus rapide pour un même milieu : longitudinale ou transversale ?
- Expression de la vitesse d'une onde transversale dans une corde.

2 Ondes mécaniques progressives périodiques

- Définir : Onde, Mécanique, Progressive, Périodique, Fréquence.
- Donner la formule de l'élongation en fonction du temps. Définir l'amplitude, la phase instantannée, la phase à l'origine du temps.
- Lien entre période et fréquence ? Lien entre longueur d'onde et période ? Lien entre vitesse et fréquence ? (et variantes...)
- Expliquer la période en considérant l'élongation à deux instants distincts.
- Expliquer le retard en considérant l'élongation à deux endroits distincts.

- Faire apparaître la double périodicité de l'onde. Commenter.
- Définir le déphasage.
- Condition pour que deux ondes soient en phase ? Commenter.
- Condition pour que deux ondes soient en opposition de phase ? Commenter.
- Expliquer brièvement la diffraction. Quelle doit-être la largeur de la fente pour observer ce phénomène ?

3 La lumière

- Qu'appelle-t-on la dualité onde-corpuscule ? Qui l'a «trouvé» ? Quand ?
- Expliquer l'aspect ondulatoire de la lumière. Quels phénomènes permet-t-il d'expliquer ?
- Expliquer l'aspect corpusculaire de la lumière. Quels phénomènes permet-t-il d'expliquer ?
- Quelle est la vitesse de la lumière dans le vide ? De quelle théorie est-ce l'idée de base ? Qui l'a construite ? Quand ?
- Qu'appelle-t-on une onde monochromatique ? La lumière du soleil est-elle monochromatique ? Celle d'une ampoule ? Celle d'un LASER ?
- Schématiser le spectre électromagnétique. Quelle est l'évolution de l'énergie en fonction de la longueur d'onde ? en fonction de la fréquence ?
- Définir l'indice de réfraction. Interprétation physique ? De quoi dépent-il dans un milieu dispersif, et comment évolue-t-il ? Expliquer alors à l'aide d'un schéma la dispersion de la lumière à travers un prisme.
- Enoncer les lois de Snell-Descartes.
- Que se passe-t-il lors d'un changement de milieu ?
- De quelle propriété de l'onde dépend la couleur ?
- Expliquer la diffraction. Relier les différents paramètres à l'aide d'une formule.

4 Lois de Newton - Vecteur vitesse - Vecteur accélération

- Définir vecteur vitesse, vecteur accélération.
- Définir la base de frênet, exprimer le vecteur accélération dans cette base.
- Définir un référentiel galiléen. Donner 3 exemples et justifier leurs limites.
- Enoncer les 3 lois de Newton.
- Donner l'expression du poids, de la poussée d'Archimède, de la force de rappel d'un ressort.
- Que peut-on dire de la réaction au support si l'on néglige les frottements ?

5 Chute libre

- Donner la procédure type de résolution d'un exercice de mécanique.
- Définir la force de pesanteur, le champ de pesanteur, le poids.
- Expliquer brièvement la méthode d'Euler.
- Définir régime transitoire. Comment trouver sa durée ? Définir régime permanent.

6 Chute libre avec vitesse initiale

- Faire un exposé à l'aide d'un exemple et expliquer.

7 Les lois de Kepler

- Enoncer les 3 lois de Kepler.
- Dessiner une ellipse et ses caractéristiques.
- Qui est le plus général : Newton ou Kepler ?

- Démontrer la vitesse d'un satellite en orbite. En déduire sa période. Qu'est-ce qui est remarquable dans ce résultat ?

- Exprimer les résultats précédants dans le cas de satellites terrestres.

- Définir ce qu'est un satellite géostationnaire. Quelle est son altitude pour la terre ?

- Définir Impesanteur et Apesanteur. Illustrer par des exemples.

8 Systèmes oscillants

- Qu'est-ce qu'un oscillateur harmonique ?

- Donner la loi de Hook. Quelle est la limite de cette loi ?

- Analyser un système masse-ressort horizontal. Donner les 4 régimes possibles en fonction du frottement. Analyse énergétique dans le cas non amorti.

- Qu'est-ce qu'un pendule simple ? Que peut-on dire des petites oscillations d'un tel pendule ? Donner l'expression de la période.

- Qu'appelle-t-on phénomène de résonnance ?

9 Travail et énergie

- Définir la travail d'une force (physiquement et mathématiquement).

- Expliquer les termes «travail moteur» et «travail résistant».

- Définir l'énergie potentielle de pesanteur. Exprimer le travail du poid.

- Définir l'énergie potentielle élastique. Exprimer le travail d'un ressort.

- Définir l'énergie cinétique.

- Enoncer le théorème de l'énergie cinétique. Quelle propriété physique fondamentale traduit ce théorème ?

- Définir l'énergie mécanique. Quand se conserve-t-elle ?

- A quoi est égale la variation d'énergie potentielle ?

- Que se passe-t-il pour l'énergie en mécanique quantique ?

10 Condensateurs - Circuit RC

- Définition, schéma et role d'un condensateur. Relation entre la charge et la tension ?
- Loi d'Ohm au borne d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine ?
- Etude de la charge du condensateur.
- Energie stockée dans le condensateur ?
- Etude de la décharge du condensateur.
- Energie dissipée dans la résistance ?
- Expression de la puissance ? Dimension ?
- Expression et méthodes de détermination de τ ? Analyse dimensionnelle. Quand le régime permanent est-il atteint ?

11 Auto-induction dans une bobine - Circuit RL

- Définition, schéma et role d'une bobine. Caractéristiques ?
- Loi d'Ohm au borne d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine ?
- Etude de la réponse à un échelon de tension.
- A quoi d'oppose la bobine ? Comment ?
- Energie stockée dans la bobine ?
- Energie dissipée dans la résistance ?
- Expression de la puissance ?
- Expression et méthodes de détermination de τ ? Analyse dimensionnelle ? Quand le régime permanent est-il atteint ?

12 Circuit RLC série

- Loi d'Ohm au borne d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine ?
- Expression de la puissance ?
- Energie stockée dans le condensateur ? dans la bobine ? dans la résistance ?
- Energie dissipée dans le condensateur ? dans la bobine ? dans le résistance ?
- Etude d'un circuit LC. Interprétation.
- Expression et méthodes de détermination de τ ? Analyse dimensionnelle ? Quand le régime permanent est-il atteint ?
- Lien temporel (déphasage) entre l'intensité et la tension ?

13 Radioactivité

- Notation d'un atome ? Taille ? Définir isotope, nucléide.
- Définir l'unité de masse atomique.
- Lois de conservation lors d'une réaction nucléaire ? (3)
- Présenter les 4 forces de base.
- Quelles sont les conditions de stabilité d'un atome ? (2) Schéma de la vallée de la stabilité.
- Présenter les 3 types de radioactivité, leurs causes, et leurs risques.
- Donner la loi de décroissance radioactive, définir la demi-vie. Donner le lien entre la demi-vie et la constante radioactive.
- Définir le bequerel et l'activité radioactive.
- Donner les 3 premières lignes du tableau périodique, ainsi que le noms des 2 premières et 2 dernières colonnes.

14 Energie nucléaire

- Définir l'énergie de masse. Interprétation.
- Définir le défaut de masse. Interprétation.
- Définir l'électronvolt.
- Définir l'énergie de liaison et donner son expression. Lien avec la statibilité ? Schéma de la courbe d'Aston. Expliquer fusion et fission.

15 Ouverture au monde quantique

- Expliquer le modèle planétaire.
- Expliquer le modèle atomique de Rutherford. Pourquoi a-t-il été abandonné ?
- Quelle est l'énergie associée à un photon ?
- Enoncer les postulats de Bohr. (3)
- Présenter le cas de l'hydrogène.
- Ordre de grandeur de l'énergie d'une réaction dans le noyau ? entre atomes ? entre molécules ?

Part II
Chimie

16 Facteurs cinétiques et spectrométrie

- De quoi dépend la vitesse d'une réaction ?
- Définir l'absorbance de deux façons.
- Rappeler le lien entre masse et nombre de moles. Définir la densité d'un liquide, d'un gaz.
- Rappeler la formule de conductivité d'une solution et son lien avec la conductance.

17 Vitesse d'une réaction chimique

- Comment suivre l'évolution d'une réaction ?
- Définir la vitesse moyenne de réaction et la vitesse instantannée de réaction.
- Comment évolue la vitesse au cours de la réaction ? Pourquoi ?
- Qu'est-ce qu'un catalyseur ?

18 Une transformation chimique est-elle toujours totale ?

- Définir le pH. Limite de cette définition ? Exprimer la concentration d'ions hydronium en fonction du pH.
- Dans quel domaine varie la concentration d'une espèce en solution aqueuse ?
- Expliquer la notion d'équilibre chimique.
- Définir x_m, x_f et τ.

19 Quotient de réaction - Etat d'équilibre d'un système

- Définir le quotient réactionnel, la constante d'équilibre. Comment peut-on prévoir le sens d'évolution d'un système ?
- Comment varie le taux d'avancement final en fonction de la constante d'équilibre ? en fonction de la concentration des réactifs ?
- Comment réagit un système à l'équilibre si on le perturbe ?

20 Réaction acido-basique

- Définir l'autoprotolyse de l'eau. Définir le produit ionique de l'eau. Est-il possible d'avoir de l'eau pure ? L'eau pure est-elle conductrice ?

- Définir ce qu'est une solution acide, une solution basique.

- Définir la constante d'acidité d'un couple acide-base et le pKa. A quelle réaction cette constante est associée ? Exprimer alors τ en fonction de c et $[H_3O^+]$ Interpréter.

- Exprimer le pH en fonction du pKa.

- Expliquer le principe de réaction entre deux couples acide-base. Quelle est la méthode pour équilibrer une telle réaction ?

- Expliquer les notions de domaine de prédominance et d'espèce majoritaire.

- Qu'est-ce qu'un indicateur coloré ? Comment le choisir ?

- Qu'est-ce qu'un diagramme de distribution ? Comment trouver les pourcentages de chaque espèces à pH=pKa±x ?

21 Piles

- Qu'est-ce que la cathode ? l'anode ? Quel rapport avec les polarités ?

- Qu'est-ce qu'une réduction ? une oxydation ?

- Expliquer le principe de réaction entre deux couples Rédox. Quelle est la méthode pour équilibrer une telle équation ?

- D'où vient l'énergie que fournit la pile ?

- Donner la relation entre Q et I, entre Q et x. Définir la constante de Faraday, le nombre d'avogadro et la charge élémentaire.

- Définir à l'aide d'un schéma la force électromotrice (fem) d'une pile.

- Ecrire la réaction pour la pile Daniell et indiquer les polarités : $Zn|Zn^{2+}||Cu^{2+}|Cu$

- Ecrire la réaction pour la pile Saline et indiquer les polarités : $Zn|Zn^{2+}|NH_4^+ + Cl^-|MnO(OH)|MnO_2|C$

- Ecrire la réaction pour la pile Alcaline et indiquer les polarités : $acier|Zn|Zn(OH)_4^{2-}|K^+ + HO^-|MnO(OH)|MnO_2|C$

- Qu'est-ce qu'une pile de concentration ?

22 Electrolyse

- Quelle est la différence fondamentale entre le chapitre sur les piles et celui sur l'électrolyse ?

- Ecrire la réaction d'électrolyse de l'eau. (couples H^+/H_2 et H_2O/O_2)

- Ecrire la réaction d'électrolyse d'une solution de bromure de cuivre (couples Br^-/Br_2 et Cu^{2+}/Cu)

- Ecrire la réaction d'alectrolyse d'un accumulateur au plomb. (couples $PbO_2/PbSo_4$ et $PbSo_4/Pb$)

23 Les principales familles organiques

- Donner les règles de nomenclature.

- Donner les différentes isoméries.

- Donner les différentes fonctions.

- Qu'est-ce qu'une estérification ? une hydrolyse ?

- Comment augmenter τ ? Définir le rendement R. Relation entre R et τ ?

- Schématiser une bulle de savon et un film de savon.

24 Contrôle de l'évolution d'un système chimique

- Qu'est-ce que la saponification ? Illustrer par un exemple.

- Schématiser une molécule de savon et donner ses propriétés. Expliquer pourquoi le savon enlève bien la graisse.

- Qu'est-ce qu'un anhydride d'acide ? Que peut-il donner après réaction avec l'eau ?

- Discuter de la synthèse de l'aspirine les réactifs étant donné.