

Compétences de PHYSIQUE exigibles au bac en TS OBLIGATOIRE

Source : www.labolycee.org

Partie A : Propagation d'une onde ; Ondes progressives

1) Les ondes mécaniques progressives résumé

- Définir une onde mécanique et sa célérité.
- Définir et reconnaître une onde transversale et une onde longitudinale. (animations Flash A. Willm : [onde sonore longitudinale](#), [onde transversale](#))
- Connaître et exploiter les propriétés générales des ondes.
- Définir une onde progressive à une dimension et savoir que la perturbation en un point du milieu, à l'instant t , est celle qu'avait la source au temps $t' = t - \tau$, τ étant le retard (dans un milieu non dispersif).
- Exploiter la relation entre le retard, la distance et la célérité.
- Exploiter un document expérimental (chronophotographies, vidéo) donnant l'aspect de la perturbation à des dates données en fonction de l'abscisse: interprétation, mesure d'une distance, calcul d'un retard et/ou d'une célérité.
- Exploiter un document expérimental (oscillogrammes, acquisition de données avec un ordinateur...) obtenu à partir de capteurs délivrant un signal lié à la perturbation et donnant l'évolution temporelle de la perturbation en un point donné: interprétation, mesure d'un retard, calcul d'une célérité, calcul d'une distance.

2) Ondes progressives mécaniques périodiques résumé

- Reconnaître une onde progressive périodique et sa période.
- Définir pour une onde progressive sinusoïdale, la période, la fréquence, la longueur d'onde.
- Connaître et utiliser la relation $\lambda = vT$, connaître la signification et l'unité de chaque terme, savoir justifier cette relation par une équation aux dimensions.
- Savoir, pour une longueur d'onde donnée, que le phénomène de diffraction est d'autant plus marqué que la dimension d'une ouverture ou d'un obstacle est plus petite. ([Animation Flash Université Salford](#))
- Définir un milieu dispersif.
- Exploiter un document expérimental (série de photos, oscillogramme, acquisition de données avec un ordinateur...): détermination de la période, de la fréquence, de la longueur d'onde.
- Reconnaître sur un document un phénomène de diffraction.

3) La lumière, modèle ondulatoire résumé

- Savoir que, étant diffractée, la lumière peut être décrite comme une onde.
- [Connaître l'importance de la dimension de l'ouverture ou de l'obstacle sur le phénomène observé.](#)
- Exploiter une figure de diffraction dans le cas des ondes lumineuses. Connaître et savoir utiliser la relation $\lambda = c / \nu$, la signification et l'unité de chaque terme.
- [Connaître et utiliser la relation \$\theta = \lambda / a\$, la signification et l'unité de chaque terme. \(JAVA G.Gastebois\)](#)
- Définir une lumière monochromatique et une lumière polychromatique.
- [Connaître les limites des longueurs d'onde dans le vide du spectre visibles et les couleurs correspondantes.](#)
- [Situer les rayonnements ultraviolets et infrarouges par rapport au spectre visible.](#)
- Savoir que la lumière se propage dans le vide et dans les milieux transparents.
- Savoir que la fréquence d'une radiation monochromatique ne change pas lorsqu'elle passe d'un milieu transparent à un autre.
- Savoir que les milieux transparents sont plus ou moins dispersifs.
- Définir l'indice d'un milieu transparent pour une fréquence donnée.

[Voir les annales de bac relatives à cette partie A sur le site de labolycée](#)

Partie B: Transformations nucléaires

[Résumé 1](#) [Résumé 2](#)

- Connaître la signification du symbole ${}^Z_A X$ et donner la composition du noyau correspondant. [Diaporama Powerpoint](#)
- Définir l'isotopie et reconnaître des isotopes.
- Reconnaître les domaines de stabilité et d'instabilité des noyaux sur un diagramme (N,Z). [Animation Flash](#) (A. Willm [Ostralo.net](#)), autre [Animation Flash](#) IN2P3
- Définir un noyau radioactif.
- Connaître et utiliser les lois de conservation.
- Définir la [radioactivité alpha](#), [béta⁺](#) et [béta⁻](#), [l'émission gamma](#) et écrire l'équation d'une réaction nucléaire en appliquant les lois de conservation.
- A partir de l'équation d'une réaction nucléaire, reconnaître le type de radioactivité.
- Connaître l'expression de la loi de décroissance et exploiter la courbe de décroissance.

- Savoir que 1 Bq est égal à une désintégration par seconde. [Animation Flash \(CEA\)](#)
- Expliquer la signification et l'importance de l'activité dans le cadre des effets biologiques.
- Connaître la définition de la [constante de temps](#) et du [temps de demi-vie](#).
- Utiliser les relations entre tau, lambda et $t_{1/2}$.
- Déterminer l'unité de lambda ou tau par analyse dimensionnelle.
- Expliquer le principe de la datation, le choix du radioélément et dater un événement.
- A partir d'une série de mesures, utiliser un tableur ou une calculatrice pour calculer la moyenne, la variance et l'écart-type du nombre de désintégrations enregistrées pendant un intervalle de temps donné. ([Utilisation de la calculatrice TI voir ici](#))
- Définir et calculer un défaut de masse et une énergie de liaison.
- Définir et calculer l'énergie de liaison par nucléon.
- Savoir convertir des J en eV et réciproquement.
- Connaître la relation d'équivalence masse-énergie et calculer une énergie de masse.
- Commenter la courbe d'Aston pour dégager l'intérêt énergétique des fissions et des fusions.
- Définir la fission et la fusion et écrire les équations des réactions nucléaires en appliquant les lois de conservation. Animations Flash [Fission](#) (CEA) [Fusion](#)
- A partir de l'équation d'une réaction nucléaire, reconnaître le type de réaction.
- Faire le bilan énergétique d'une réaction nucléaire en comparant les énergies de masse.

[Voir les annales de bac relatives à cette partie B sur le site de labolycée](#)

Partie C: Évolution des systèmes électriques

1) Dipôle RC [résumé](#)

1-1) Le condensateur

- Connaître la représentation symbolique d'un condensateur.
- [En utilisant la convention récepteur, savoir orienter un circuit sur un schéma, représenter les différentes flèches tension, noter les charges des différentes armatures du condensateur.](#)
- Connaître les relations charge-intensité et charge-tension pour un

condensateur en convention récepteur; connaître la signification de chacun des termes et leur unité. Savoir exploiter la relation $q = C.u$

1-2) Le dipôle RC

- Effectuer la résolution analytique pour la tension aux bornes du condensateur ou la charge de celui-ci lorsque le dipôle est soumis à un échelon de tension.
- En déduire l'expression de l'intensité dans le circuit.
- Connaître l'expression de la [constante de temps](#) et savoir vérifier son unité par analyse dimensionnelle.
- Connaître l'expression de l'énergie emmagasinée dans un condensateur.
- Savoir que la tension aux bornes d'un condensateur n'est jamais discontinue.
- Savoir exploiter un document expérimental pour :
 - identifier les tensions observées.
 - [montrer l'influence de R et de C sur la charge ou la décharge.](#) (--->onglet RC en bas de page) [&Animation Flash RC de G.Tulloue](#)

Savoir-faire expérimentaux

[Réaliser un montage électrique à partir d'un schéma.](#)

[Réaliser les branchements pour visualiser les tensions aux bornes du générateur, du condensateur et du conducteur ohmique.](#)

Montrer l'influence de l'amplitude de l'échelon de tension, de la résistance et de la capacité sur le phénomène observé lors de la charge et de la décharge du condensateur.

2) Dipôle RL [résumé](#)

- Effectuer la résolution analytique pour l'intensité du courant dans un dipôle RL soumis à un échelon de tension.
- En déduire la tension aux bornes de la bobine.
- Connaître l'expression de la constante de temps et savoir vérifier son unité par analyse dimensionnelle.
- Connaître l'expression de l'énergie emmagasinée.
- Savoir qu'une bobine s'oppose aux variations du courant du circuit où elle se trouve et que l'intensité de ce courant ne subit pas de discontinuité.
- Savoir exploiter un document expérimental pour:
 - identifier les tensions observées
 - [montrer l'influence de R et de L lors de l'établissement et de la disparition du courant](#) (--->onglet RL en bas de page)
 - [déterminer une constante de temps.](#)

Savoir-faire expérimentaux

Réaliser un montage électrique à partir d'un schéma.

Réaliser les branchements pour visualiser les tensions aux bornes du générateur, de la bobine et du conducteur ohmique supplémentaire.

Montrer l'influence de l'amplitude de l'échelon de tension, de R et de L sur le phénomène observé.

3) Oscillations libres dans un circuit RLC série résumé

- Définir et reconnaître les régimes périodique, pseudo-périodique et apériodique.
- Savoir tracer l'allure de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps pour les régimes périodique, pseudo-périodique et apériodique.
- Dans le cas d'un amortissement négligeable, effectuer la résolution analytique pour la tension aux bornes du condensateur ou la charge de celui-ci.
- En déduire l'expression de l'intensité dans le circuit.
- Connaître l'expression de la période propre, la signification de chacun des termes et leur unité.
- Savoir que le dispositif qui entretient les oscillations fournit l'énergie évacuée par transfert thermique.
- Savoir interpréter en terme d'énergie les régimes périodique, pseudo-périodique, apériodique et entre-tenu.
- Savoir exploiter un document expérimental pour:
 - identifier les tensions observées,
 - reconnaître un régime, (animation Flash de [F.Passebon](#))
 - montrer l'influence de R et de L ou C sur le phénomène d'oscillations, Animation Flash RLC de G.Tulloue
 - déterminer une pseudo-période.

Savoir-faire expérimentaux

- Réaliser un montage électrique à partir d'un schéma.

- Réaliser les branchements pour visualiser les tensions aux bornes du condensateur et de la résistance supplémentaire éventuelle.

- Montrer l'influence de R, L et C sur le phénomène observé.

- Mesurer une pseudo-période et une période.

Utiliser un oscilloscope: -le régler: mode de balayage, finesse du trait, réglage du "zéro", choix de la sensibilité verticale et choix d'une base de temps, sélection des voies; -repérer les tensions observables simultanément dans un circuit; -visualiser l'image d'une intensité; -visualiser simultanément deux tensions.

[Voir les annales de bac relatives à cette partie C sur le site de labolycée](#)

Partie D:

Evolution temporelle des systèmes mécaniques

1. La mécanique de Newton

2. étude de cas

2.1. Chute verticale d'un solide

Chute verticale avec frottement

Chute verticale libre

2.2. Mouvements plans

-Mouvement de projectiles dans un champ de pesanteur uniforme

-Satellites et planètes

3. Systèmes oscillants

3.1. Présentation de divers systèmes oscillants mécaniques

3.2. Le dispositif solide-ressort

3.3. Le phénomène de résonance

4. Aspects énergétiques

5. L'atome et la mécanique de Newton: ouverture au monde quantique

1) La mécanique de Newton Résumé

- Choisir un système.
- Choisir les repères d'espace et de temps.
- Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées à ce système.
- Définir le vecteur accélération et exploiter cette définition, connaître son unité.
- Enoncer les trois lois de Newton.
- Savoir exploiter un document expérimental (série de photos, film, acquisition de données avec un ordinateur...): reconnaître si le mouvement du centre d'inertie est rectiligne uniforme ou non, déterminer des vecteurs vitesse et accélération, mettre en relation accélération et somme des forces, tracer et exploiter des courbes $v = f(t)$.

Savoir faire expérimentaux

Savoir enregistrer expérimentalement le mouvement de chute d'un solide dans l'air et/ou dans un autre fluide en vue de l'exploitation du document obtenu.

2) Etude de cas

2-1) Chute verticale d'un solide Résumé

- Définir un champ de pesanteur uniforme.
- Connaître les caractéristiques de la poussée d'Archimède. animation Flash

Chute verticale avec frottement

- Appliquer la deuxième loi de Newton à un corps en chute verticale dans un fluide et établir l'équation différentielle du mouvement, la force de frottement étant donnée.
- Connaître le principe de la méthode d'Euler pour la résolution approchée d'une équation différentielle.

Chute verticale libre

- Définir une chute libre, établir son équation différentielle et la résoudre.
- Définir un mouvement rectiligne uniformément accéléré.
- Savoir exploiter des reproductions d'écrans d'ordinateur (lors de l'utilisation d'un tableur grapheur) correspondant à des enregistrements expérimentaux.
- Savoir exploiter des courbes $v = f(t)$ pour :
 - reconnaître le régime initial et/ou le régime asymptotique
 - évaluer le temps caractéristique correspondant au passage d'un régime à l'autre
 - déterminer la vitesse limite [Applet Java](#)
- Dans le cas de la résolution par méthode itérative (méthode d'Euler) de l'équation différentielle, discuter de la pertinence des courbes obtenues par rapport aux résultats expérimentaux (choix du pas de résolution, modèle proposé pour la force de frottement)

Savoir-faire expérimentaux

Utiliser un tableur ou une calculatrice pour résoudre une équation différentielle par la méthode d'Euler.

2-2) Mouvements plans

-Mouvement de projectiles dans un champ de pesanteur uniforme

Résumé

- Appliquer la deuxième loi de Newton à un projectile dans un champ de pesanteur uniforme. [Applet Java](#)
- Montrer que le mouvement est plan.
- Établir l'équation de la trajectoire à partir des équations horaires paramétriques.
- Savoir exploiter un document expérimental reproduisant la trajectoire d'un projectile: tracer des vecteurs vitesse et accélération, trouver les conditions initiales. [Animation Flash](#)

Savoir-faire expérimentaux

Savoir enregistrer expérimentalement la trajectoire d'un projectile et exploiter le document obtenu.

-Satellites et planètes

[Enoncer les lois de Kepler et les appliquer à une trajectoire circulaire ou elliptique.](#) (Animation Flash Université du Nebraska)

- Définir un mouvement circulaire uniforme et donner les caractéristiques de son vecteur accélération. [Applet Cabri Java](#)
- Connaître les conditions nécessaires pour observer un mouvement circulaire uniforme: vitesse initiale non nulle et force radiale.
- Énoncer la loi de gravitation universelle sous sa forme vectorielle pour des corps dont la répartition des masses est à symétrie sphérique et la distance grande devant leur taille.
- Appliquer la deuxième loi de Newton à un satellite ou à une planète.
- Démontrer que le mouvement circulaire et uniforme est une solution des équations obtenues en appliquant la deuxième loi de Newton aux satellites ou aux planètes.
- Définir la période de révolution et la distinguer de la période de rotation propre.
- Exploiter les relations liant la vitesse, la période de révolution et le rayon de la trajectoire.
- Connaître et justifier les caractéristiques imposées au mouvement d'un satellite pour qu'il soit géostationnaire.
- Retrouver la troisième loi de Kepler pour un satellite ou une planète en mouvement circulaire uniforme.
- Exploiter des informations concernant le mouvement des satellites ou des planètes.

3) Systèmes oscillants

3-1) Présentation de divers systèmes oscillants mécaniques [Résumé](#)

- Définir un pendule simple. ([Animation Flash pendule simple](#) du site [Enargeia](#))
- Justifier la position d'équilibre dans le cas d'un pendule simple. (Animation Flash : [forces, vitesse, accélération : pendule simple](#))
- Définir l'écart à l'équilibre, l'abscisse angulaire, l'amplitude, la pseudo-période, la période propre et les mesurer sur un enregistrement.
- Énoncer la loi d'isochronisme des petites oscillations. (Animation Flash : [isochronisme](#))
- Savoir comment un système peut atteindre un régime aperiodique.

- Savoir que dans le cas d'un amortissement faible, la pseudo-période est voisine de la période propre.
- Pour un pendule simple, justifier la forme de l'expression de la période propre par analyse dimensionnelle.
- A partir d'une série de résultats expérimentaux, vérifier la validité de l'expression de la période propre d'un pendule simple.

Savoir-faire expérimentaux

Décrire un protocole expérimental permettant:

- d'enregistrer le mouvement d'un système oscillant plus ou moins amorti
- de vérifier la loi d'isochronisme des petites oscillations
- de vérifier l'expression de la période propre dans le cas d'un pendule simple.

3-2) Le dispositif solide-ressort

- Connaître les caractéristiques de la force de rappel exercée par un ressort. ([Animation Flash Oscillateur horizontal](#) du site [Enargeia](#)) ou [Animation de G.Tulloue](#)
- Appliquer la deuxième loi de Newton au solide et effectuer la résolution analytique dans le cas d'un dispositif oscillant horizontalement.
- Connaître la signification de tous les termes intervenant dans la solution de l'équation différentielle et leur unité. [Animation Flash Oscillateur horizontal](#) (Site perso de F.Passebon)
- Connaître et savoir exploiter l'expression de la période propre, vérifier son homogénéité par analyse dimensionnelle.

Savoir-faire expérimentaux

- Enregistrer un mouvement oscillant amorti.
- Savoir mesurer une amplitude, une pseudo-période.
- Savoir faire varier l'amortissement.
- Savoir montrer l'influence des paramètres masse et rigidité sur la période propre.

3-3) Le phénomène de résonance

- Savoir que la résonance mécanique se produit lorsque la période de l'excitateur est voisine de la période propre du résonateur.
- Savoir que l'augmentation de l'amortissement provoque une diminution de l'amplitude.
- Connaître des exemples de résonance mécanique. ([vidéo Pont de Tacoma](#), [vidéo résonance d'un verre: Université de Salford](#) , [animation flash résonance amortisseurs d'une voiture](#))

4) Aspects énergétiques [Résumé](#)

- Connaître l'expression du travail élémentaire d'une force.
- établir l'expression du travail d'une force extérieure appliquée à l'extrémité d'un ressort, par méthode graphique et par intégration.
- Etablir et connaître l'expression de l'énergie potentielle élastique d'un ressort.
- Etablir l'expression de l'énergie mécanique d'un système solide-ressort et d'un projectile dans un champ de pesanteur.
- Exploiter la relation traduisant, lorsqu'elle est justifiée, la conservation de l'énergie mécanique du système.
- Calculer la variation de l'énergie cinétique d'un système à partir de la variation d'énergie potentielle et réciproquement.
- Savoir exploiter un document expérimental pour
 - calculer des énergies
 - reconnaître et interpréter la conservation ou la non conservation de l'énergie mécanique d'un système.

5) L'atome et la mécanique de Newton: ouverture au monde quantique [Résumé](#)

- Connaître les expressions de la force d'interaction gravitationnelle et de la force d'interaction électrostatique.
- Savoir que l'énergie de l'atome est quantifiée et que la mécanique de Newton ne permet pas d'interpréter cette quantification.
- Connaître et exploiter la relation $\Delta E = h \nu$ connaître la signification de chaque terme et leur unité.
- Convertir les joules en eV et réciproquement.
- Interpréter un [spectre de raies](#).
- Dans les échanges d'énergie, associer le MeV au noyau et l'eV au cortège électronique.

[Voir les annales de bac relatives à cette partie D sur le site de labolycée](#)