

Examen d'admission aux études de l'enseignement supérieur de 1^{er} cycle

Programme de physique

COMPÉTENCES GÉNÉRALES

1. Sélectionner et analyser des résultats de mesures et des données présentés sous forme de textes, de tableaux ou de graphiques afin de vérifier la validité d'une hypothèse, de modéliser une situation ou d'expliquer un phénomène physique.
2. Sélectionner, analyser et interpréter des résultats de mesures et des données présentés sous forme de textes, de tableaux ou de graphiques afin de résoudre un problème physique numérique. Développer dans ce cadre une stratégie logique de résolution de problèmes.
3. Communiquer une information de nature physique dans un langage scientifique approprié, en utilisant la nomenclature adéquate, le vocabulaire spécifique et en spécifiant les unités des grandeurs pertinentes. Présenter des données sous la forme de tableaux ou de graphiques correctement et complètement annotés.

COMPÉTENCES THÉMATIQUES ET SAVOIRS

Thème 1. Ordres de grandeur, l'Univers, le Monde dans lequel nous vivons

| Compétences thématiques | Savoirs |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Savoir utiliser les unités SI des grandeurs des grandeurs utilisées en physique : masse, durée, vitesse, accélération, force, travail, énergie, pression, vitesse angulaire, période, fréquence, charge, champ électrique, champ magnétique, courant électrique, différence de potentiel, résistance, flux magnétique, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Rayon de la terre (environ 6000km), circonférence de la terre (40 000km), système solaire, galaxie, big bang, histoire de l'univers, âge de l'univers (approximativement 10^{10} ans). • Âge du système solaire (approximativement 10^9 ans). • Vitesse de la lumière (3×10^8 m/s). • Constituants de la matière : |

-
- Savoir vérifier la cohérence des unités.
 - Savoir convertir des unités entre elles.
- électron, proton, neutron, noyau, atome, molécule.
 - Taille d'un atome (approximativement 10^{-10}m).
 - Taille du noyau (approximativement 10^{-15}m).
 - Nombre d'Avogadro ($6,0 \times 10^{23}$).
 - Charge élémentaire ($1,6 \times 10^{-19}\text{C}$), charge d'un électron, d'un proton, d'un neutron, d'un ion.
 - Énergie nucléaire. Radioactivité : origine, types, unité d'activité (Bq) et ordre de grandeur.
 - Demi-vie d'un échantillon radioactif, constante radioactive. Notion de défaut de masse en lien avec la libération d'énergie. Fission nucléaire, produits de fission. Fusion nucléaire. Nuclide – Isotope. Équilibrage d'une équation de transmutation nucléaire.
 - Unités du SI.
-

Thème 2. Mouvement, Forces, Pression

| Compétences thématiques | Savoirs |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer une vitesse à partir de la donnée (analytique ou graphique) de la relation position/temps. • Déterminer une accélération à partir de la donnée (analytique ou graphique) de la relation vitesse-temps. • Déterminer la relation position/temps à partir de la donnée de la vitesse (analytiquement ou au moyen de graphiques). • Déterminer la relation vitesse/temps à partir de la donnée de l'accélération (analytiquement ou au moyen de graphiques). • Calculer une vitesse moyenne. • Calculer une accélération moyenne. • Pour les différents types de mouvements (MRU – MRUA – tir | <ul style="list-style-type: none"> • Mouvement rectiligne. • Repérage de la position d'un mobile (notion de référentiel). • Vitesse moyenne et vitesse instantanée. • Accélération moyenne et accélération instantanée. • Mouvement rectiligne uniforme (MRU) et mouvement rectiligne uniformément accéléré (MRUA). • Graphiques représentant la position, la vitesse en fonction du temps. • Tangente à une courbe. • Équations horaires d'un mouvement. Chute libre. • Mouvement Circulaire Uniforme (MCU). • Vitesse angulaire. • Fréquence. • Période. |

balistique – MCU), savoir établir les liens entre la trajectoire, la vitesse, l'accélération.

- Savoir additionner des vecteurs forces, calculer la résultante de forces.
- Identifier les forces agissant sur un objet en lien avec son mouvement, en particulier pour le MRUA et le MCU.
- Appliquer la loi de gravitation.
- Résoudre des problèmes impliquant la loi de la gravitation et un MCU (exemple : planète en orbite autour du soleil).
- Calculer une pression.
- Calculer la poussée d'Archimède.

- Vecteur vitesse.
- Accélération et force centripètes.
- Vecteur accélération.
- Accélération de la pesanteur ($g=9,8 \text{ ms}^{-2}$).
- Tir balistique.
- Forces et leur nature vectorielle.
- Addition de forces.
- Lois de Newton.
- Force de pesanteur.
- Loi de la gravitation universelle.
- Force de frottement solide.
- Loi de Hooke.
- Notion de fluide.
- Interprétation microscopique de la pression dans un fluide.
- Pression hydrostatique.
- Principe d'Archimède.
- Transmission des pressions (principe de Pascal).
- Loi des gaz parfaits.
- Chute dans un fluide.
- Vitesse limite de chute dans un fluide.

Thème 3. Travail, Énergie, Puissance

| Compétences thématiques | Savoirs |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Savoir calculer le travail d'une force colinéaire au déplacement. • Savoir calculer le travail fourni par une machine simple. • Savoir calculer la puissance d'une machine • Savoir calculer l'énergie cinétique d'un objet en mouvement. • Savoir résoudre un problème dans lequel du travail est converti en énergie cinétique et/ou en énergie potentielle. • Savoir résoudre un problème dans lequel l'énergie mécanique est conservée, et l'énergie potentielle est convertie en énergie cinétique (ou vice versa). | <ul style="list-style-type: none"> • Bras de levier (force dans la direction du déplacement). • Moments de force. • Centre de masse. • Machines simples (leviers, poulies). • Travail d'une force. • Composante d'une force qui travaille. • Énergie et puissance. • Force de frottement solide. • Énergie potentielle de gravitation. • Énergie cinétique. • Bilan d'énergie mécanique. • Chaleur comme forme d'énergie transférée. • Température comme mesure de l'agitation thermique. |

-
- Savoir calculer le changement de température suite à un apport de chaleur.
 - Savoir utiliser la définition de la pression (force par unité de surface).
 - Savoir exploiter la loi des gaz parfaits pour calculer des changements de température, pression, ou volume.
 - Chaleur massique.
 - Transitions de phases faisant intervenir les états de la matière suivants : solide, liquide et gazeux.
 - Chaleurs latentes de liquéfaction, de solidification.
 - Changement d'état dû à l'apport énergétique.
 - Pression.
 - Loi des gaz parfaits.
 - Température absolue.
 - Modes de propagation de l'énergie thermique.
-

Thème 4. Électromagnétisme

| Compétences thématiques | Savoirs |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Savoir appliquer la loi de Coulomb pour calculer le champ électrique, les forces, dus à des charges ponctuelles. • Savoir résoudre des problèmes de mécanique (en particulier MCU) impliquant la force de Coulomb. • Calculer le champ magnétique à l'intérieur d'une bobine longue. • Calculer la force sur un courant dû à un champ magnétique perpendiculaire au courant. • Utiliser les unités SI des grandeurs suivantes : charge électrique, champs électrique et magnétique, force, flux magnétique. • Vérifier la cohérence des unités et le cas échéant, les transformer en unités SI. | <ul style="list-style-type: none"> • Champ électrique. • Champ magnétique. • Champ gravitationnel. • Force de Coulomb. • Potentiel électrique. • Aimants. • Champ magnétique produit par les courants (se limiter à la proportionnalité de B avec l'intensité de courant). • Valeur du champ magnétique à l'intérieur d'une bobine longue. • Force de Laplace (champ magnétique perpendiculaire au courant). • Induction. • Tension induite. • Courant induit. • Loi de Lenz. • Courants de Foucault. • Moteur électrique. • Génératrice. • Transformateur. |

Thème 5. Circuits électriques

| Compétences thématiques | Savoirs |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Savoir schématiser un circuit électrique. • Savoir résoudre des problèmes concrets (calculs de courants, de tensions) liés à un circuit électrique comprenant générateurs, câbles de connexion, résistances, ampèremètre, voltmètre. Les résistances pouvant être en parallèle et/ou en série. • Savoir appliquer les lois de Kirchhoff à un tel circuit | <ul style="list-style-type: none"> • Composants de circuit électriques simples, et symboles utilisés pour les représenter dans un circuit : générateurs, câbles de connexion, résistances, ampèremètre, voltmètre. • Représentation graphique d'un circuit électrique. • Tension. • Intensité de courant. • Sens conventionnel du courant. Relation quantité d'électricité – intensité. • Énergie et puissance électrique. Loi d'Ohm. • Lois de Kirchhoff : loi des nœuds et loi des mailles. • Résistances en série et en parallèle. • Fusible, disjoncteur, prise de terre, différentiel. • Effets des courants : effet thermique (effet Joule), effet luminescent (LED), effet magnétique (dans un électroaimant), effet chimique (recharge d'une batterie). |

Thème 6. Optique

| Compétences thématiques | Savoirs |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Savoir schématiser un dispositif optique simple comprenant par exemple l'interface entre deux milieux d'indice de réfraction différents, ou bien des miroirs plans, ou bien des lentilles convergentes ou divergentes. • Savoir interpréter un schéma décrivant un dispositif optique simple. • Anticiper le parcours de rayons | <ul style="list-style-type: none"> • Sources de lumière. • Propriétés de la lumière : forme d'énergie, sens de propagation, propagation en ligne droite, vitesse de propagation, formation d'ombres. • Pinceau et faisceau lumineux. • Image réelle, image virtuelle. • Lois de la réflexion sur un miroir. • Lois de la réfraction (lois de Snell Descartes). • Réflexion totale interne. |

- lumineux dans un schéma représentant un dispositif optique
- Déterminer les caractéristiques de l'image d'un objet (image réelle ou virtuelle) par un dispositif optique à l'aide d'un dessin à l'échelle.
 - Savoir appliquer quantitativement les lois de l'optique (réflexion, réfraction, lois de la réfraction) à des situations données.
- Angle limite de réfraction.
 - Lentille convergente et lentille divergente.
 - Distance focale.
 - Principe de retour inverse de la lumière.
 - Modélisation optique de l'œil.
 - Concept de dioptrie.
 - Couleurs, composition de la lumière blanche.
 - Synthèse des couleurs.
 - Nature ondulatoire de la lumière.
 - Nature corpusculaire de la lumière.
 - Photon.
 - Énergie du photon.
 - Effet photoélectrique appliqué au panneau photovoltaïque.

Thème 7. Oscillations et Ondes

| Compétences thématiques | Savoirs |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Savoir calculer une fréquence à partir d'une période et vice versa. • Savoir utiliser la relation entre période, fréquence, longueur d'onde, vitesse d'une onde. • Savoir appliquer la formule de l'effet Doppler. | <ul style="list-style-type: none"> • Oscillateur harmonique (ressort) : équation du mouvement, amplitude, période, fréquence, énergie, phase. • Loi de Hooke. • Onde : période, fréquence, longueur d'onde, amplitude. • Résonance. • Vitesse de propagation et milieu de propagation. • Ondes longitudinales et transversales. • Principe de superposition de deux ondes. • Concordance de phase et opposition de phase. • Transmission d'énergie. • Réflexion, réfraction, diffraction d'ondes. Interférences. Effet Doppler. Ondes sonores (intensité sonore, niveau sonore, plage d'audibilité, hauteur, timbre). Ondes électromagnétiques (spectre électromagnétique). |

BIBLIOGRAPHIE – SITOGRAPHIE

Manuels scolaires

P. CAPELLE, P. GODTS, E. THIRAN, *Physique 3^e et 4^e - Sciences de base et Sciences générales*, De Boeck Education.

P. DELSATE, P. HAUTIER, N. MATTHYS, *Sciences 4 - Biologie - Chimie – Physique*, De Boeck Education.

Y. VERBIST-SCIEUR, A. BRIBOSIA, L. NACHTERGALE, M. VANDERPERREN, E. WALCKIERS, *Physique 6^e*, De Boeck Education.

P. CAPELLE, G. SCHMETZ, P.-Y. HELMUS, *Physique 4^e - Sciences 1er et 2e niveaux*, De Boeck Education.

A. BELLEMANS, L. HANNECART, P. LÉONARD, H. STANUS, *Physique 3-4-5 Libre et Physique 3-4-5 Officiel*, Van In.

Physique 4^{ème} année, tomes 1, 2, 3 et 4, Centre Technique Frameries (CTP).

Physique 5^{ème} année, tomes 1 et 2, Centre Technique Frameries (CTP).

Sitographie

<http://www.clipedia.be>

Ensemble de petites vidéos reprenant de manière didactique la physique et les mathématiques du secondaire.

<http://www.enseignons.be/secondaire/cours/physique/>

Ensemble de documents concernant la physique du secondaire.

<http://www.enseignement.be/index.php?page=25189>

Voir en particulier le document [Compétences terminales et savoirs requis - sciences](#)

<http://www.enseignement.be/index.php/index.php?page=24574&navi=249>

Ensemble de ressources pédagogiques à l'usage des enseignants du secondaire.

CONSIGNES

Pour l'épreuve de physique de l'examen d'admission, les candidat·e·s devront se munir d'une calculatrice scientifique non programmable, d'une latte et d'un rapporteur (permettant de mesurer des angles).