

Le document suivant est une reformulation du programme de physique, spécifique du jury de la FWB (Fédération Wallonie Bruxelles) pour l'épreuve préparatoire aux études de bachelier sage-femme et bachelier infirmier responsable de soins généraux (paramédical bachelier). Il est basé sur les programmes de physique, option sciences générales de la FWB, des 2^{ème} et 3^{ème} degrés. Ces programmes de référence sont accessibles grâce aux liens suivants : <https://www.wallonie-bruxelles-enseignement.be/progr/473-2017-240.pdf> et <https://www.wallonie-bruxelles-enseignement.be/progr/482-2018-240.pdf>

Ce document remplace le précédent programme à partir du cycle d'examens 2022-2023/2.

Il a été rédigé pour aider le candidat dans sa préparation. **Tous les points de ce programme doivent être connus.**

L'ordre des unités d'acquis d'apprentissage (UAA), suit celui adopté lors des examens.

Le plan est donné dans le tableau ci-contre.

Les numéros des UAA dont sont extraites les notions à connaître, dans les colonnes « Savoirs » et « Savoir-faire », sont toutefois indiqués dans la première ligne des tableaux pour chacune des parties du programme.

Les points repris dans la colonne « Exemples » sont des exemples de questions possibles donnés à titre indicatif et donc de façon non exhaustive.

Les colonnes « Savoir-faire » et « Exemples » peuvent parfois paraître interchangeables. En effet, elles sont utilisées pour apporter des compléments d'informations ou des précisions.

Plan
Electricité - Electromagnétisme
Flotte, coule, vole !
La magie de l'image
Travail, énergie, puissance - Forces et mouvements
Oscillations et ondes
Matière et énergie

Les unités du système international (SI) de chaque grandeur doivent être connues. Les unités de base suivantes, kg, m, s, A, K, sont à connaître. Savoir utiliser les unités SI des grandeurs et savoir vérifier la cohérence des unités et les transformer.

Electricité – UAA 1		
Savoirs	Savoir-faire	Exemples
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Charges électriques – unités SI. ✓ Circuit électrique : générateur, récepteur, ampoule, câbles de connexion, appareils de mesure, interrupteur. ✓ Symboles normalisés des éléments de circuit. ✓ Tension, intensité de courant - unité SI. ✓ Sens conventionnel du courant. ✓ Relation quantité d'électricité – intensité. ✓ Energie et puissance électriques : définition, unité SI. ✓ Relation puissance-énergie. ✓ Lois des circuits en série et en parallèle. ✓ Résistance électrique, loi d'Ohm - unité SI. ✓ Effet des courants (transformation d'énergie) : <ul style="list-style-type: none"> - effet thermique (effet Joule), - effet magnétique (dans un électroaimant), - effet chimique (recharge d'une batterie), - effet physiologique (électrothérapie, défibrillateur cardiaque, stimulateur cardiaque), - effet mécanique (moteur électrique). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Schématiser un circuit électrique (positionner un appareil de mesure). ✓ Reconnaître et utiliser des symboles normalisés des éléments de circuit. ✓ Décrire le rôle du générateur, des récepteurs, des câbles de connexion et de l'interrupteur dans un circuit. ✓ Résoudre une situation concrète impliquant des concepts et des propriétés des courants électriques. ✓ Appliquer les lois des circuits. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Calculer la valeur de l'intensité de courant traversant un élément de circuit ou de la tension appliquée à cet élément dans un circuit. ✓ Calculer la puissance et l'énergie électriques produites ou consommées dans un circuit. ✓ Donner le sens du courant dans un circuit. ✓ Déterminer la valeur de résistance ou de l'intensité du courant ou encore de la tension en appliquant les lois des circuits. ✓ Distinguer un circuit en parallèle d'un circuit en série. ✓ Résoudre des circuits en appliquant les lois. ✓ Transformer l'unité pratique, kWh, en unités d'énergie SI.

Les unités du système international (SI) de chaque grandeur doivent être connues. Les unités de base suivantes, kg, m, s, A, K, sont à connaître. Savoir utiliser les unités SI des grandeurs et savoir vérifier la cohérence des unités et les transformer.

Electromagnétisme – UAA6		
Savoirs	Savoir-faire	Exemples
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bons et mauvais conducteurs. ✓ Attraction et répulsion électriques (sans formule). ✓ Champ de force. ✓ Champ électrique et force électrique (pas de calcul) – unité SI ✓ Champ magnétique – unité SI. ✓ Aimant – Spectre. ✓ Champ magnétique produit par un courant (conducteur rectiligne, solénoïde). ✓ Force électromagnétique (avec composante de \vec{B} perpendiculaire au courant) – unité SI. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Appliquer les règles pratiques qui permettent de déterminer le sens du champ, du courant ou de la force. ✓ Calculer la force électromagnétique à partir du champ magnétique et du courant. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Etablir les ressemblances topologiques entre le champ électrique d'une charge ponctuelle le champ gravifique de la Terre et le champ magnétique d'un barreau aimanté. ✓ Décrire le champ magnétique produit : <ul style="list-style-type: none"> - par un aimant, - par un courant. ✓ Décrire une expérience mettant en évidence la force électromagnétique.

Les unités du système international (SI) de chaque grandeur doivent être connues. Les unités de base suivantes, kg, m, s, A, K, sont à connaître. Savoir utiliser les unités SI des grandeurs et savoir vérifier la cohérence des unités et les transformer.

Flotte, coule, vole ! – UAA2		
Savoirs	Savoir-faire	Exemples
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Force (représentation et caractéristiques). ✓ Résultante de forces de même ligne d'action. ✓ Pression – unité SI. ✓ Notion de fluide, liquide incompressible. ✓ Masse volumique – unité SI. ✓ Pression hydrostatique – unité SI. ✓ Principe d'Archimède – unité SI. ✓ Transmission des pressions (principe de Pascal). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Représenter les forces et leur résultante par des vecteurs. ✓ Calculer une pression. ✓ Calculer la poussée d'Archimède. ✓ Analyser la situation de flottabilité d'un objet dans un fluide. ✓ Décrire, expliquer et quantifier une situation donnée mettant en jeu la pression et ses variations. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Illustrer la notion d'équilibre par le biais de la résultante de forces de même ligne d'action. ✓ Décrire un exemple de la vie quotidienne dans lequel la notion de pression d'une force intervient (maniement d'une seringue). ✓ Indiquer l'ordre de grandeur d'une pression par rapport à la pression atmosphérique. ✓ Résoudre par calcul une situation d'équilibre nécessitant l'application de la poussée d'Archimède. ✓ Proposer une explication concernant la poussée d'Archimède (tri des déchets plongés dans des bains différents, vol d'une montgolfière). ✓ Expliquer une situation quotidienne qui met en œuvre la pression atmosphérique (l'aspiration dans une paille, un aspirateur, une soufflerie).

Les unités du système international (SI) de chaque grandeur doivent être connues. Les unités de base suivantes, kg, m, s, A, K, sont à connaître. Savoir utiliser les unités SI des grandeurs et savoir vérifier la cohérence des unités et les transformer.

La magie de l'image – UAA4		
Savoirs	Savoir-faire	Exemples
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sources de lumière. ✓ Propriétés de la lumière : forme d'énergie, sens de propagation, propagation en ligne droite, formation d'ombre et de pénombre. ✓ Pinceau et faisceau lumineux. ✓ Image réelle, image virtuelle. ✓ Loi de la réflexion sur un miroir plan. ✓ Réfraction et loi des sinus. ✓ Principe de retour inverse de la lumière. ✓ Lentille convergente et lentille divergente, distance focale (étude qualitative). ✓ Modélisation de l'optique de l'œil – défaut de la vision. ✓ Concept de dioptrie – vergence. ✓ Angle limite de réfraction - Réflexion totale. ✓ Couleurs, composition de la lumière blanche. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Répertorier les différents types de source lumineuse. ✓ Différencier une source éclairée (source secondaire) d'une source lumineuse (source primaire). ✓ Distinguer luminescence et incandescence. ✓ Prévoir la trajectoire d'un rayon lumineux réfléchi. ✓ Différencier réflexion, réfraction. ✓ Prévoir qualitativement la trajectoire d'un rayon réfracté. ✓ Représenter l'image d'un objet à l'aide d'un dessin à l'échelle. ✓ Construire géométriquement et déterminer les caractéristiques de l'image d'un objet obtenue à l'aide d'une lentille. ✓ Expliquer les défauts de la vision et leur correction. ✓ Résoudre un problème lié à la réfraction. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Décrire, expliquer et quantifier certains aspects d'une situation impliquant les propriétés de la lumière. ✓ Décrire la composition de la lumière blanche (couleurs). ✓ Décrire comment la lumière se réfléchit sur un miroir. ✓ Décrire géométriquement un prisme à réflexion totale. ✓ Dans un prisme à réflexion totale, tracer le faisceau lumineux sortant en connaissant le rayon incident et la valeur de l'angle limite. ✓ Identifier le processus de réflexion dans une situation de la vie quotidienne. ✓ Décrire les utilisations et le fonctionnement d'une fibre optique. ✓ Expliquer le sens d'une prescription pour un verre de lunettes (se limiter à un cas simple : myopie, hypermétropie, presbytie, pas de calcul de dioptrie).

Les unités du système international (SI) de chaque grandeur doivent être connues. Les unités de base suivantes, kg, m, s, A, K, sont à connaître. Savoir utiliser les unités SI des grandeurs et savoir vérifier la cohérence des unités et les transformer.

Travail, énergie, puissance – UAA3		
Savoirs	Savoir-faire	Exemples
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Equilibre statique. ✓ Résultante de forces. ✓ Machines simples. ✓ Travail d'une force – unité SI. ✓ Composante d'une force qui travaille. ✓ Energie et puissance – unité SI. ✓ Force de frottement. ✓ Vitesse – unité SI et conversion. ✓ Energie potentielle de gravitation, énergie cinétique, conservation de l'énergie mécanique. ✓ Principe de conservation de l'énergie - Chaleur comme forme d'énergie transférée. ✓ Température comme mesure de l'agitation thermique - Température absolue – unité SI. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Représenter une force à l'échelle. ✓ Analyser, schématiser et justifier par le calcul une situation d'équilibre statique. ✓ Calculer le travail d'une force, l'énergie, la puissance. ✓ Calculer l'énergie cinétique, l'énergie potentielle et l'énergie totale dans une situation donnée. ✓ Appliquer la conservation du travail à une machine simple. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Justifier l'équilibre d'un objet soumis à plusieurs forces concourantes. ✓ Déterminer la variation d'énergie cinétique d'un objet dans un processus donné. ✓ Dans une situation donnée, calculer le lien entre la variation de la vitesse d'un objet et le transfert d'énergie qu'il subit. ✓ Pour un processus donné, décrire les différentes formes d'énergie présentes et les transformations en cours. ✓ Utiliser le modèle microscopique de la constitution de la matière et l'agitation thermique pour donner une interprétation mécanique de la chaleur.

Les unités du système international (SI) de chaque grandeur doivent être connues. Les unités de base suivantes, kg, m, s, A, K, sont à connaître. Savoir utiliser les unités SI des grandeurs et savoir vérifier la cohérence des unités et les transformer.

Force et mouvement – UAA5		
Savoirs	Savoir-faire	Exemples
<p>Mouvement rectiligne</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Repérage de la position d'un mobile (notion de référentiel). ✓ Vitesse moyenne et vitesse instantanée - unité SI. ✓ Accélération moyenne et accélération instantanée - unité SI. ✓ Mouvement rectiligne uniforme et mouvement rectiligne uniformément varié. graphiques horaires. ✓ Equations horaires du mouvement. ✓ Chute libre. <p>Lois de la dynamique</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Lois de Newton : <ul style="list-style-type: none"> - principe d'inertie, - loi fondamentale de la dynamique, - principe des actions réciproques. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifier une vitesse dans un graphique (position-temps). ✓ Identifier une accélération dans un graphique (vitesse-temps). ✓ Calculer une vitesse moyenne. ✓ Calculer une accélération moyenne. ✓ Déterminer la position d'un mobile dans un référentiel. ✓ Indiquer les forces agissant sur un objet en lien avec son mouvement. ✓ Appliquer les lois du mouvement (MRU-MRUV). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analyser quantitativement des situations de mouvement à une ou à deux dimensions. ✓ Construire les graphiques horaires de position et d'accélération correspondant à un graphique horaire de vitesse donné. Réaliser les conversions inverses. ✓ Utiliser les lois de Newton pour : <ul style="list-style-type: none"> - justifier le mouvement d'un objet connaissant les forces agissantes ; - Retrouver la résultante des forces à partir du mouvement. ✓ Dans le cas de la chute d'un objet dans le vide, décrire les forces en présence et le mouvement en résultant. ✓ En utilisant les lois de Newton, expliquer un élément de sécurité routière (position debout dans un bus, ceinture de sécurité, limitation de vitesse dans les virages, distance de freinage, ...).

Les unités du système international (SI) de chaque grandeur doivent être connues. Les unités de base suivantes, kg, m, s, A, K, sont à connaître. Savoir utiliser les unités SI des grandeurs et savoir vérifier la cohérence des unités et les transformer.

Oscillations et ondes – UAA7		
Savoirs	Savoir-faire	Exemples
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Période, fréquence, longueur d'onde, élongation, amplitude – unité SI. ✓ Résonance. ✓ Vitesse de propagation. ✓ Concordance de phase et opposition de phase. ✓ Ondes longitudinales et transversales. ✓ Principe de superposition de deux ondes. ✓ Réflexion, réfraction, diffraction (étude qualitative). ✓ Interférences, effet Doppler/Fizeau (étude qualitative). ✓ Ondes sonores (intensité sonore, niveau sonore, plage d'audibilité, hauteur, timbre). ✓ Ondes électromagnétiques. ✓ Spectre électromagnétique : connaître les valeurs des limites de la lumière visible (rouge et violet), positionnement des différents rayonnements les uns par rapport aux autres. ✓ Vitesse de la lumière. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Calculer une fréquence à partir d'une période et vice-versa. ✓ Appliquer la relation $v = \frac{\lambda}{T}$. ✓ Estimer un ordre de grandeur (longueur d'onde, période, fréquence). ✓ Calculer le déphasage entre les vibrations de deux points atteints par une onde progressive sinusoïdale. ✓ Utiliser un graphique d'élongation en fonction du temps pour en déduire la valeur de la période. ✓ Utiliser un graphique de propagation d'ondes pour en déduire la valeur de la longueur d'onde. ✓ A partir d'un spectre donné, repérer une onde et calculer la fréquence ou la longueur d'onde correspondante. ✓ A partir de la plage d'audibilité, situer le seuil de la douleur. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Expliquer une application, un phénomène ou une expérience impliquant la transmission d'une information via une onde (GPS, sonar, GSM, ...). ✓ Classer les ondes sonores et lumineuses comme transversales ou longitudinales ; mécaniques ou électromagnétiques et selon le milieu de propagation. ✓ Comparer les plages d'audibilité ✓ Mettre en évidence une des propriétés des ondes à l'aide d'un ou de plusieurs documents (propagation rectiligne, réflexion, réfraction, diffraction, résonance, interférences, effet Doppler) ✓ A partir d'un ou de plusieurs documents, expliquer comment utiliser les propriétés des ondes dans le cadre d'une application technologique (le « Doppler » médical, l'échographie par ultrason, la radiographie par rayons X, la radiothérapie, ...)

Les unités du système international (SI) de chaque grandeur doivent être connues. Les unités de base suivantes, kg, m, s, A, K, sont à connaître. Savoir utiliser les unités SI des grandeurs et savoir vérifier la cohérence des unités et les transformer.

Matière et énergie – UAA8		
Savoirs	Savoir-faire	Exemples
<p>Thermodynamique</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Machine thermique. ✓ Calorimétrie. ✓ Quantité de chaleur liée à un changement d'état et à une élévation de température. <p>Radioactivité et énergie nucléaire</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rayonnement : origine nucléaire, type, activité, unité (Bq) et ordre de grandeur, demi-vie d'un échantillon radioactif, constante de radioactivité. ✓ Fission nucléaire – produits de fission. ✓ Fusion nucléaire. ✓ Nuclide – isotope. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réaliser un schéma intégrant les énergies entrantes et sortantes d'un système. ✓ A partir du schéma d'une machine thermique, expliquer les transferts énergétiques qu'implique son usage. ✓ Calculer l'élévation de température correspondant à un échange d'énergie mécanique, électrique ou lumineuse. ✓ Calculer les quantités de chaleur ou l'élévation de température correspondant à un échange d'énergie. ✓ Utiliser la notation symbolique d'un élément, A_ZX. ✓ A partir de documents, déterminer la demi-vie d'un échantillon radioactif et l'évolution de son activité. ✓ Equilibrer une équation traduisant une réaction de fission, fusion et établir les produits de désintégration. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Distinguer les énergies de type renouvelables ou non renouvelables. ✓ Décrire les transformations d'énergie. ✓ Calculer la température finale d'un mélange. ✓ Déterminer la composition des noyaux des divers isotopes d'un élément. ✓ Expliquer différents processus mis en œuvre pour la production d'énergie électrique (centrale thermique à flamme, centrale nucléaire, ...). ✓ Identifier les particules émises lors de réactions nucléaires à partir de documents ou d'équations. ✓ Décrire des applications du nucléaire dans le domaine scientifique (emploi des isotopes en médecine, curiethérapie, datation, ...).