



MENFP

**MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE**

PROGRAMME A COMPÉTENCES MINIMALES

Physique

SECONDAIRE II

DÉCEMBRE 2019

Le présent programme dénommé : Programme à compétences minimales de physique est élaboré à partir du programme initial conçu pour une année scolaire de 189 jours à raison de six (6) heures de cours par jour.

Tenant compte des difficultés rencontrées au cours de la période de « Peyi lock » pendant plus de deux (2) mois, les autorités du ministère ont opté pour la poursuite des activités scolaires pour l'année académique 2019/2020. C'est ainsi que les directions techniques concernées ont été instruites par les autorités du MENFP, notamment le Ministre Pierre Josué Agénor CADET afin de réaménager le calendrier scolaire et élaborer un programme adapté à cet dernier.

Globalement, il s'agit d'évaluer le nombre de jours de classes raté pendant cette période et prendre en compte l'essentiel dans chaque discipline, c'est-à-dire les thèmes disciplinaires qui valideront l'année académique pour chaque niveau d'enseignement.

Stratégiquement, pour optimiser le temps d'apprentissage, la Direction de l'Enseignement Secondaire a proposé un programme de 36 heures par semaine à raison de 6 heures par jour et échelonné sur une période de 6 jours par semaine, ce, pour combler le nombre d'heures perdu au cours de la période de « Peyi lock ».

Ceux, considérés comme non pertinents font l'objet d'activités d'enseignement / apprentissage qui seront versés sur les différentes plateformes construites à cet effet par le ministère et serviront de devoirs de recherche par les élèves des différents niveaux du secondaire.

Dans le cas du programme de physique pour la classe de secondaire I ; 10 heures sont susceptibles d'être rattrapées par semaine et 7 heures peuvent être prises en charge à travers des devoirs de recherche à la maison.

Thème: La matière

Compétences	Contenus à développer	Suggestions d'activités d'enseignement et d'apprentissage
❖ Décrire la constitution de l'atome. ❖ les particules (molécules) constituant la matière.	Constitution de l'atome : - Etude de la constitution de l'atome et de ses composantes. Les états de la matière. - Les caractéristiques des trois états les plus courants dans notre environnement Exemples : Gaz : dispersé et désordonné. Liquide : compact et désordonné. Solide: compact et ordonné. - Présentation de la notion de forces de cohésion entre les particules (molécules) constituant la matière. - Présentation du plasma et de ses caractéristiques ; - Identification des états intermédiaires et leurs caractéristiques. - Etude des changements d'états.	L'enseignant proposera aux apprenants : - de faire des recherches sur la structure et la taille de l'atome et du noyau, puis sur la charge et la masse de l'électron, du proton, du neutron, du noyau et de l'atome ; - d'Illustrer par des exemples la notion de vide dans la matière (rapport de de l'ordre de 100 000 entre les dimensions de l'atome et du noyau). Exemples : Si l'atome est un terrain de football, le noyau de l'atome est approximativement le noyau d'une cerise placé au centre du terrain et l'électron est un autre noyau de cerise placé au point de penalty. Organisation de la classe en groupe et demander à chaque groupe de: - travailler sur les caractéristiques des trois états les plus courants dans notre environnement. - d'observer les changements d'état possibles en classe. Recherches à faire par les élèves sur : - la notion de force de cohésion moléculaire pour expliquer les différents états de la matière ; - l'état plasma.

Programme à compétences minimales
Physique

Expliquer la notion de quantité de matière. Déterminer expérimentalement et par le calcul la masse volumique et la densité.	Quantité de matière. - Rappels sur la masse, le volume et la masse volumique d'un objet. Masse volumique et densité - Mesures de volume et de masse Détermination expérimentale de la masse volumique et de la densité d'un corps.	La classe s'organisera en groupe de travail pour réfléchir sur : - la définition de la masse et du volume d'un corps ; - la définition de la masse volumique et de la densité. Les élèves utiliseront le matériel nécessaire pour : - mesurer la masse de plusieurs téléphones, puis les dimensions du frottoir afin de calculer son volume. - déterminer expérimentalement la masse volumique d'un objet.
---	---	--

Thème: Forces et Mouvements

Compétences	Contenus à développer	Suggestions d'activités d'enseignement et d'apprentissage
❖ Expliciter de manière scientifique les notions courantes de mouvement, de trajectoire, de vitesse et d'accélération. ❖ Calculer une vitesse moyenne. ❖ Mettre en évidence la variation de la vitesse à partir de la variation de l'une au moins de ses caractéristiques. ❖ Distinguer les différents types de mouvements.	Mouvement - Trajectoire - Distance Etude des divers types de mouvements : uniforme, accéléré, ralenti, rectiligne, curviligne, circulaire, ... Vitesse - Notion de vitesse moyenne. - Unités de vitesse. Ordre de grandeur de vitesse de certains mobiles. - Notion de vitesse instantanée.	Regroupement des élèves au sein de la classe ayant comme travail : - de réfléchir pour retrouver dans leurs vécus divers types de mouvements comme les mouvements uniformes, accélérés, ralentis, rectilignes, curvilignes, circulaires - de dégager le caractère relatif du mouvement en faisant remarquer que la trajectoire d'un point mobile n'est définie que si l'on précise le solide de référence auquel on rapporte le mouvement.

Programme à compétences minimales
Physique

	Accélération - Etude de la notion d'accélération à partir de la variation de vitesse. Relativité du mouvement. - Observer quelques mouvements permettant de démontrer qu'ils sont décrits par rapport à un référentiel. Repère et Référentiel. Choix du référentiel le mieux adapté à un type de mouvement donné.	- de résoudre des exercices faisant appel à la vitesse et accélération. Ouverture d'un débat en classe pour provoquer des réflexions et des échanges sur la relativité du mouvement afin d'expliquer que le mouvement d'un corps s'effectue toujours par rapport à un autre et que deux personnes peuvent décrire le même mouvement d'un mobile de deux manières différentes suivant le référentiel choisi et leur situation par rapport au mobile.
--	--	--

Thème: Forces

Compétences	Contenus à développer	Suggestions d'activités d'enseignement et d'apprentissage
❖ Analyser les paramètres pouvant modifier un mouvement. ❖ Exprimer le principe d'inertie au moins sous une forme simplifiée.	Notion de Force - Rappels sur les caractéristiques des forces, les différents types de forces. - Recherche des causes agissant sur la modification de la vitesse et la trajectoire d'un mobile en mouvement.	Les élèves en groupe dans la classe réfléchissent sur des situations où des mouvements sont modifiés pour étudier les causes de ces modifications afin d'arriver à une définition de la force et un énoncé du principe d'inertie sous une forme au moins simplifiée. L'enseignant et les élèves statuent sur l'existence des forces par des exemples concrets d'objets au repos, en mouvement etc.

- ❖ Utiliser une balance pour déterminer la masse d'un corps.
- ❖ Utiliser un dynamomètre pour mesurer le poids d'un corps.
- ❖ Différencier les notions de poids et de masse.
- ❖ Déterminer expérimentalement le poids volumique d'un corps.

- ❖ Représenter schématiquement une force à l'aide toutes ses caractéristiques.

- ❖ Appliquer les règles de composition des forces.
- ❖ Décomposer une force en deux forces concourantes.

Poids et Masse.

- Mesure du poids et de masse à l'aide d'instruments appropriés.
- Poids volumique
- Détermination expérimentale du poids volumique d'un corps

Représentation graphique d'une force.
Application au cas particulier du poids.

Equilibre d'un corps soumis à 2 forces.

- Conditions d'équilibre d'un corps soumis à l'action de deux forces.

Equilibre d'un corps soumis à 3 forces coplanaires.

- Conditions d'équilibre d'un corps soumis à l'action de 3 forces coplanaires.

A l'aide d'un dynamomètre et d'une balance, les élèves effectuent la mesure de poids et de masse de certains objets de la classe comme téléphone, frottoir, plume En utilisant ces mesures, les élèves font le rapport les poids aux masses correspondantes pour établir expérimentalement la constance de ce rapport.

Ils profitent aussi pour comparer les deux grandeurs masse et poids d'un corps. Ils effectuent des mesures de poids et de volume pour déterminer le poids volumique de certains objets.

En réalisant plusieurs activités comme faire glisser le frottoir sur la table, laisser tomber une plume au sol, soulever une chaise, déposer un livre sur le banc, demander aux élèves d'interpréter, de trouver et de schématiser les caractéristiques de chacune des forces exercées.

Réflexion des élèves en groupe, sous la supervision de l'enseignant, sur diverses situations de la vie courante où l'homme utilise des techniques lui permettant d'exercer une ou deux forces pour équilibrer une autre.

Programme à compétences minimales
Physique

❖ Mettre en évidence la notion de moment d'une force par rapport à un axe ou d'un couple de forces.	Moment d'une force, moment d'un couple de forces. Equilibre d'un corps mobile autour d'un axe fixe. - Conditions d'équilibre d'un solide mobile autour d'un axe fixe.	L'enseignant questionnera sa classe sur des situations d'apprentissage de la vie courante faisant apparaître le moment d'une force et d'un couple de forces pour étudier les conditions d'équilibre d'un solide mobile autour d'un axe. Exemple : 1- Visser ou enlever un écrou à l'aide d'une clé à roue en L ou en +. 2- Tourner le poignet d'une porte.
❖ Expliquer les avantages de l'utilisation des machines simples.	Balance, poulie, treuil, leviers, plan incliné. - Etude des machines simples et de leur fonctionnement.	Les élèves réfléchissent sur l'utilisation d'outils par l'homme où il exerce une force moindre pour soulever ou déplacer des corps très lourds dans l'objectif :
❖ Expliquer les principes de fonctionnement des machines simples.	Utilisation concrète des machines simples suivantes : une balance, une poulie, un système de poulies, un treuil, un levier, un plan incliné.	a) d'identifier les différents types de machines simples, et d'expliquer leur fonctionnement.

Thème: Forces et Pression d'un solide

Compétences	Contenus à développer	Suggestions d'activités d'enseignement et d'apprentissage
❖ Etudier le rôle de la pression dans des situations courantes.	Pression exercée par une force sur un solide. - Pression et unités de pression. Pression dans un liquide.	Recherches à faire par les élèves à travers des documents et via internet sur les phénomènes liés à la pression dans la nature et dans la vie courante.
❖ Réaliser des expériences prouvant l'existence de la pression dans un liquide.	- Etude de la pression dans un liquide. Pression en un point d'un liquide.	L'enseignant mettra les élèves en situation d'interpréter les phénomènes liés à la pression dans les cas suivants :
❖ Mettre en évidence les caractéristiques de la pression dans un liquide.	- Paramètres dont dépend la pression en un point d'un liquide en équilibre. Principe fondamental de l'hydrostatique.	

- a) Les effets des pieds d'une personne sur le sable au bord de la mer ;
- b) Les effets de la main d'un enfant introduite dans de la farine ;
- c) Une personne assise sur un matelas / couchée sur le même matelas.

Cette activité permettra : - de montrer que la pression dépend de la force exercée et de la surface pressée, puis d'établir la formule de calcul de la pression produite par une force exercée par un solide sur une surface.

Pour étudier la perpendicularité de la direction de la force pressante exercée par un liquide sur les parois du contenant, réaliser l'expérience suivant:

Utiliser un ballon mince en plastique, percer un petit trou n'importe où dans la paroi et le remplir d'eau. Remarquer que l'eau sort perpendiculairement à la surface.

Solliciter les élèves pour toute autre expérience illustrant la pression exercée par un liquide. Percer des trous à des hauteurs différentes dans une boîte de conserve remplie d'eau les jets sortant des trous du bas sont plus forts que ceux du haut. Cela montre que la pression augmente avec la profondeur de liquide. Une autre expérience de même type peut être faite avec deux boîtes ayant des trous à même hauteur mais remplies avec des liquides différents. Le jet de celle contenant le liquide ayant la masse volumique la plus élevée est le plus fort.

Thème: Forces et pression

Compétences	Contenus à développer	Suggestions d'activités d'enseignement et d'apprentissage
❖ Etudier le fonctionnement des vases communicants ❖ Appliquer le théorème de Pascal. ❖ Expérimenter la poussée d'Archimède et la flottaison des corps.	Pression en un point d'un fluide. - Principe des vases communicants. - Etude du fonctionnement d'un indicateur de niveau, d'une écluse, d'un château d'eau, etc. Variation de pression. - Enoncé du théorème de Pascal. - Etude du fonctionnement de la presse hydraulique et d'un frein hydraulique. Poussée d'Archimède - Détermination expérimentale de la poussée d'Archimède. - Enoncé du principe d'Archimède. Flottabilité - Equilibre des solides à la surface d'un liquide - Principe des Corps flottants.	Cela montre que la pression augmente avec la masse volumique du liquide. L'enseignant demandera aux apprenants d'utiliser le matériel nécessaire : un tube en plastique transparent et des liquides non miscibles pour expliquer le principe des vases communicants. Les apprenants en groupe feront le schéma d'une presse hydraulique, d'un frein hydraulique pour expliquer le théorème de Pascal. Recherches à faire par les apprenants sur Archimède et la légende de la découverte du principe qui porte son nom pendant qu'il prenait son bain. Les apprenants viendront en classe avec des verres transparents, des œufs, du sel et de l'eau pour expérimenter la poussée d'Archimède et les corps flottants, puis déterminer les facteurs qui influencent la poussée et la flottaison.

Thème: Electricité

Compétences	Contenus à développer	Suggestions d'activités d'enseignement et d'apprentissage
Distinguer les conducteurs des isolants et des semi- conducteurs. Interpréter le phénomène d'électrisation. Identifier les conducteurs, les isolants et les semi- conducteurs en fonction de leur capacité à conduire le courant électrique.	Description microscopique de l'électrisation. - Rappel des différents constituants de l'atome. - Etude de la neutralité des matériaux. - Electrisation par frottement. Conducteurs, isolants et semi-conducteurs. Conducteurs, isolants et semi-conducteurs.	Les élèves se regroupent dans la salle pour : Réaliser des expériences d'électrisation par frottement comme frotter une règle en plastique contre les cheveux qui attirent de petits morceaux de papier. Réfléchir sur les phénomènes naturelles électrostatiques liés à l'électrisation des corps comme ce qu'on ressent et entend parfois en passant la main sur l'écran du téléviseur ou quand ses cheveux se redressent, etc. Identifier des corps conducteurs ou isolants parmi des objets avec lesquels l'enseignant leur avait demandé de venir en classe avec, tout en expliquant leurs propriétés? L'enseignant demande aux apprenants d'énumérer une liste de corps conducteurs et corps isolants; Les apprenants apportent des piles, des fils conducteurs et des ampoules pour monter de simples circuits électriques afin d'insérer des objets pour vérifier que les ampoules s'allument et donc qu'un courant passe dans le cas d'un conducteur et ne passe pas dans le cas d'un isolant.

Programme à compétences minimales

Physique

- ❖ Réaliser un circuit électrique à courant continu.
- ❖ Expliquer le rôle d'un générateur dans un circuit électrique.
- ❖ Utiliser un multimètre comme voltmètre.
- ❖ Interpréter le comportement d'une diode dans un circuit électrique à courant continu.
- ❖ Etudier la variation de l'intensité du courant par rapport à la résistance d'un circuit électrique.
- ❖ Tracer la caractéristique du dipôle résistor.
- ❖ Déterminer la résistance d'un résistor à partir de sa caractéristique ou par le calcul.
- ❖ Utiliser un multimètre comme ohmmètre.

Le courant électrique continu

- Courant électrique, générateur électrique, diode.
- Nature du courant électrique.

Notion de tension.

- Mesurer la tension aux bornes d'un récepteur.

Diode

- Effet d'une diode dans un circuit électrique.

Résistances électriques.

- Dipôle, résistor.
- Mesure de la valeur de la résistance à l'aide d'un multimètre.
- Calcul de la valeur d'une résistance à l'aide de ses caractéristiques
-

Recherches à faire par les apprenants sur la découverte du courant électrique.

- L'enseignant explique que le déplacement des électrons ou des particules chargées électriquement est lié à une différence de potentiel.

Les apprenants auront à faire le montage d'un circuit électrique simple (pile, ampoule, interrupteur, diode):

a) puis à illustrer par un schéma le sens conventionnel du courant électrique et le sens du déplacement des électrons.

b) ensuite à vérifier que le courant ne passe que pour une seule des deux positions de la diode dans le circuit en courant continu.

c) Et à mesurer la tension aux bornes de l'ampoule et de la diode à l'aide d'un multimètre.

Dans un circuit simple déjà réalisé par les élèves, ils auront à introduire successivement des

« résistances » de valeurs différentes et à mesurer l'intensité du courant à chaque introduction pour étudier la variation de l'intensité du courant en fonction de la résistance du circuit.

Les apprenants mesureront aussi la tension aux bornes de chacune des résistances pour ensuite tracer la caractéristique d'une « résistance ».

- ❖ Interpréter le fonctionnement des récepteurs électriques sous une tension continu et /ou sous une tension alternative.
- ❖ Différencier les valeurs efficaces des valeurs maximum en courant alternatif.
- ❖ Réaliser une installation électrique domestique.
- ❖ Expliquer le rôle des différents composants d'une installation domestique courante.
- ❖ Distinguer le neutre de la phase dans une installation électrique.

Courant continu et courant alternatif.

- Représentation graphique de l'allure du courant alternatif sinusoïdal.
- Mesure des valeurs efficaces en courant alternatif à l'aide d'instruments de mesure appropriés.
- Etude du comportement d'une diode en courant alternatif.

Etude d'une installation électrique domestique. Rôle des appareils.

- Rôles du compteur, des sectionneurs, des fusibles, du disjoncteur, des fils et câbles électriques.
- Différence entre le neutre et la phase.

ATTENTION : toute manipulation directe sur le secteur est interdite ; pour toute visualisation le concernant, il convient d'utiliser des transformateurs protégés.

Les apprenants effectuent un montage simple (alimentation, ampoule, résistance, diode) en courant alternatif pour :

a) vérifier que le courant passe quel que soit le sens de branchement de la diode. L'enseignant explique que le courant ne traverse la diode que pendant une alternance au cours d'une période. La lampe ne s'allume pas de façon continue, mais elle clignote.

b) faire des mesures de tensions et d'intensité dans un circuit simple alimenté en courant alternatif.

vérifier que la valeur mesurée pour la résistance (U/I) est la même qu'en courant continu.

Les apprenants participent à une visite guidée d'une centrale de production d'électricité. Les apprenants présenteront le travail (devoir de maison) du relevé de l'installation électrique de la maison où ils habitent en identifiant ses composantes. Ils feront aussi des recherches de documents sur les installations électriques pour préparer un schéma complet ou une maquette correspondante.

- ❖ Rechercher les causes de court-circuit dans une installation électrique.
- ❖ Respecter les consignes de sécurité pour éviter tout risque d'électrocution présenté par une installation domestique.
- ❖ Evaluer l'intensité efficace traversant un appareil alimenté par le secteur à partir de sa puissance nominale.
- ❖ Calculer l'énergie électrique transformée par un appareil pendant une durée donnée.

Protection des appareils et Règles de sécurité.

- Court-circuit, électrocution,
 - Importance des isolants des fils de connexion, des fusibles, des disjoncteurs et de la prise de terre.
- Alimentation du secteur et puissance nominale des appareils.
- Secteur, puissance électrique, puissance nominale, énergie électrique.
 - Différentes unités de la puissance et de l'énergie.

Coût de l'énergie électrique.

Pour distinguer le neutre de la phase, les apprenants utilisent un générateur de basse tension. Ils appellent A : l'une des bornes, B : l'autre borne ; C : la terre. Ils mesurent les tensions : U_{AC} et U_{BC} . Si par exemple $U_{AB} = 0$; alors A est le neutre, sinon c'est B.

Avec l'enseignant, les apprenants réaliseront un montage basse tension de lampes en dérivation, puis en série. Ils ajouteront progressivement les lampes pour étudier la variation de l'intensité du courant dans le circuit principal.

Les apprenants viendront en classe avec du matériel comme des bouts de fil de connexion de sections différentes, un disjoncteur, un fusible, un interrupteur, une prise de tension, certains appareils électriques etc. pour décrire le rôle et l'importance de chacun d'eux tout en apprenant à bien les utiliser et à bien les brancher pour éviter les mauvaises connexions, causes des échauffements et des court-circuit.

Les apprenants expliquent pourquoi les couvertures et manches de beaucoup d'éléments utilisés dans les installations électriques domestiques sont en plastique.

Les apprenants observeront les informations inscrites sur les appareils électriques pour indiquer la signification de chaque valeur exprimée.

Les apprenants analyseront des factures ou bordereaux d'électricité pour en tirer des informations et chercher à comprendre comment on évalue le coût de ces factures.

Thème: Optique

Compétences	Contenus à développer	Suggestions d'activités d'enseignement et d'apprentissage
❖ Distinguer les différentes sources de lumière. ❖ Etudier le comportement des corps face à la lumière. ❖ Expliquer les phénomènes de phases lunaires et des éclipses. ❖ Interpréter les phénomènes observés à travers un miroir.	Sources et récepteurs de lumière. - Sources primaires et secondaires de lumière. - Différents récepteurs de lumière. - Principe de la propagation rectiligne de la lumière. Corps ou milieux - Opaques, transparents, translucides. Rayons et faisceaux lumineux. - Rayon lumineux, faisceau lumineux. - Représentation géométrique des rayons et faisceaux lumineux. Etude des phénomènes : Ombre, pénombre, phases lunaires, éclipses et chambres noires.	Pour introduire ce cours, l'enseignant sollicitera un débat avec les apprenants sur des questions comme : 1) Comment peut-on voir les objets ? 2) Quelles sont les sources de lumière rencontrées dans la nature ? Quelles différences y a-t-il entre elles ? 3) Citer d'autres sources de lumière préparées par l'homme ? 4) Quels sont les récepteurs de lumière que vous connaissez ? Recherches à faire par les apprenants sur les différents types de faisceaux lumineux, les phases lunaires et les éclipses avec représentations géométriques à l'appui.

Programme à compétences minimales
Physique

Miroir, Réflexion de la lumière

- Miroir, réflexion et diffusion de la lumière
- Etude des caractéristiques de l'image d'un objet donné par un miroir.
- Marche d'un faisceau lumineux à travers un miroir.

Les apprenants observeront tout le long d'un mois, les différentes formes de la lune en inscrivant les informations (date, forme et nom de la forme sur une feuille blanche).

Les apprenants, sous la supervision de l'enseignant, utiliseront une lampe de poche et un miroir pour mettre en évidence la réflexion de la lumière et les caractéristiques de l'image donnée par le miroir.