



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Éducation nationale,
de l'Enfance et de la Jeunesse

Enseignement secondaire classique
Classes supérieures
Section A, D, E, G
PHYSI Physique
Programme
3CLA_3CLD_3CLE_3CLG_3CA_3CD_3CE_3CG

Langue véhiculaire :	français
Nombre de leçons :	1,5
Nombre minimal de devoirs par trimestre :	1
Dernière mise à jour par la CNES :	14/06/2020

I. Les objectifs :

Compétences visées :

A la fin de la classe de 3^e, l'élève devra être capable

- d'**observer** de façon précise des processus physiques,
- de **décrire** objectivement ces processus à l'aide d'un vocabulaire adéquat,
- d'**analyser** ces processus en vue de leur interprétation,
- de poser toutes les **questions** suggérées par ces processus,
- de formuler des **hypothèses** pour répondre à ces questions,
- d'énoncer de façon précise des **conclusions**,
- d'en déduire les **lois**,
- de décrire des **modèles simples**,
- d'établir une **relation mathématique** entre grandeurs physiques
- d'utiliser les lois physiques simples pour résoudre des **exercices**.

Il est important que l'élève soit à même de s'exprimer correctement (par écrit et oralement) dans la langue véhiculaire, à savoir le français. Le cours de physique se veut interactif : l'élève s'exprimera autant que possible.

II. Les contenus :

Pour éviter de réduire la culture scientifique à la connaissance de quelques rares phénomènes, les sujets abordés en 3^e ADEG couvrent différents domaines de la physique au choix du titulaire : la mécanique, l'électricité, l'électromagnétisme, l'acoustique, la chaleur, l'optique et la physique nucléaire. Cette démarche permettra d'adapter l'enseignement de la physique au niveau, aux intérêts et à la spécificité de la classe.

Les processus étudiés seront autant que possible élucidés grâce à des applications techniques ou mis en relation avec des phénomènes naturels. Il importe que les élèves comprennent l'importance de la physique dans la vie de tous les jours.

L'histoire des sciences fait aussi partie de la culture. Lorsque le sujet le permet, on mettra en évidence l'apport de certains grands scientifiques à l'évolution des sciences.

En classe de 3^{ème}, on suppose connue et comprise la matière du programme de la classe de 4^{ème}.

III. Les méthodes :

Pour que l'enseignement de la physique puisse porter des fruits, les élèves doivent se sentir concernés par la matière à étudier.

Pour les motiver en ce sens, il faut :

- les faire **participer** au cours ;
- les encourager à approfondir la matière et à poser de **nombreuses questions** ;
- les encourager à **intervenir** s'ils n'ont pas compris un point précis ;
- éveiller leur **curiosité** ;
- prendre leurs remarques et questions au sérieux ;
- les inciter à travailler de façon **autonome**.

Pour que les méthodes soient adaptées aux objectifs fixés,

- l'approche expérimentale sera préférée à l'approche théorique ;
- le cours sera axé sur des expériences à réaliser en classe ou à domicile.

IV. Le programme :

Parmi les thèmes suivants, 4 au moins devront être traités.

A. Travail, puissance et énergie

	<i>On attend de l'élève qu'il/elle sache</i>	<i>Commentaires</i>
Machines simples	<ul style="list-style-type: none"> - donner des exemples de machines simples - comment utiliser les machines simples pour réduire les forces, - qu'en réduisant les forces on rallonge le chemin le long duquel elles sont appliquées. 	poulies, palans, plan incliné
Travail	<ul style="list-style-type: none"> - distinguer entre travail au sens physique et travail au sens commun, - calculer le travail d'une force constante sur un chemin rectiligne, - énoncer la règle d'or de la mécanique. 	uniquement force colinéaire au déplacement $W = F \cdot x$
Puissance	<ul style="list-style-type: none"> - expliquer la notion de puissance, - calculer la puissance (moyenne). 	introduire à partir d'un exemple $P = \frac{W}{t}$
Energie	<ul style="list-style-type: none"> - expliquer la notion d'énergie, - décrire des transformations d'énergie (on ne traitera que l'énergie cinétique, l'énergie potentielle de pesanteur et l'énergie potentielle élastique), - que le travail est un mode de transfert d'énergie, - qu'il existe d'autres formes d'énergie (énergie solaire, énergie éolienne,...), - énoncer le principe de conservation d'énergie. 	Formules : uniquement $E_p = m \cdot g \cdot z$ $E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ (Il n'est pas nécessaire d'établir cette formule)

B. Electricité

	<i>On attend de l'élève qu'il/elle sache</i>	<i>Commentaires</i>
Circuits	<ul style="list-style-type: none"> - réaliser un circuit électrique et décrire ses composants, - distinguer entre conducteurs et isolants. 	circuit série ; circuit parallèle, circuit va-et-vient ...
Effets du courant	<ul style="list-style-type: none"> - décrire l'effet calorifique du courant électrique, - décrire l'effet magnétique du courant électrique, - qu'il existe aussi un effet chimique et un effet lumineux. 	donner une application pour chaque effet
Charges	<ul style="list-style-type: none"> - qu'il existe 2 types de charges, - comment les charges interagissent. 	modèle atomique
Courant électrique	<ul style="list-style-type: none"> - expliquer la nature du courant électrique, - expliquer la notion d'intensité de courant, - interpréter l'analogie entre circuit électrique et circuit de l'eau, - comment on mesure une intensité du courant. 	expérience au choix du titulaire $I = \frac{Q}{t}$ utilisation d'un ampèremètre

Tension et puissance électriques	<ul style="list-style-type: none"> - expliquer la notion de tension électrique, - définir la puissance électrique, - comment on mesure une tension électrique. 	$P = U \cdot I$ utilisation d'un voltmètre
Résistance électrique	<ul style="list-style-type: none"> - expliquer la notion de résistance électrique, - définir la résistance électrique d'un conducteur, - énoncer et appliquer la loi d'Ohm. 	$R = \frac{U}{I}$ $U \sim I$ à température constante
Courant électrique à la maison	<ul style="list-style-type: none"> - expliquer le rôle joué par le fil de terre dans un câble à 3 conducteurs, - décrire l'effet du courant électrique sur le corps humain. 	

C. Magnétisme et électromagnétisme

	<i>On attend de l'élève qu'il/elle sache</i>	<i>Commentaires</i>
Aimants	<ul style="list-style-type: none"> - décrire les propriétés des aimants, - interpréter ces propriétés par le modèle corpusculaire - décrire les spectres magnétiques de divers aimants 	
Force magnétique	<ul style="list-style-type: none"> - décrire la structure et le fonctionnement d'un moteur électrique, - que la force de Lorentz agit sur des charges en mouvement. 	uniquement : conducteur parcouru par un courant dans le champ magnétique
Induction	<ul style="list-style-type: none"> - sous quelles conditions apparaît le phénomène d'induction, - décrire ce phénomène, - décrire la structure et le fonctionnement d'un générateur électrique. 	cas du mouvement relatif entre inducteur et induit

D. Acoustique

	<i>On attend de l'élève qu'il/elle sache</i>	<i>Commentaires</i>
Emission du son	<ul style="list-style-type: none"> - que le son est émis par les vibrations d'une source, - définir les notions d'amplitude, de fréquence et de période, - faire la distinction entre tons, sons et bruits. 	application aux instruments de musique $f = \frac{1}{T}$
Propagation du son	<ul style="list-style-type: none"> - définir un signal transversal, un signal longitudinal, une onde transversale, une onde longitudinale, la célérité d'une onde, - définir la longueur d'onde λ et établir la relation entre λ et la période (fréquence) de la source, - que le son a besoin d'un milieu matériel pour se propager, - que le son se propage par l'intermédiaire d'ondes longitudinales. 	célérité : $c = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f$
Résonance	<ul style="list-style-type: none"> - expliquer à l'aide d'exemples la notion de résonance en mécanique 	

Instrument de musique	<ul style="list-style-type: none"> - expliquer la superposition d'ondes, - décrire et interpréter qualitativement l'expérience de Melde, - décrire les différents modes de vibration d'une corde et l'appliquer aux instruments de musique 	fondamental, harmoniques
Bruit	<ul style="list-style-type: none"> - que le bruit est une source de nuisance, - comment se protéger contre le bruit. 	

E. Physique atomique et nucléaire

	<i>On attend de l'élève qu'il/elle sache</i>	<i>Commentaires</i>
Structure des atomes	<ul style="list-style-type: none"> - décrire le modèle atomique de Rutherford-Bohr, - l'origine de l'énergie nucléaire, - décrire la fission nucléaire et la réaction en chaîne, - comment fonctionne une centrale nucléaire, - décrire la fusion nucléaire. 	étude succincte
Radioactivité	<ul style="list-style-type: none"> - qu'il existe 3 types de radioactivité, - les propriétés des émissions α, β et γ, - expliquer la notion de décroissance radioactive, - définir la période radioactive, - comment se protéger du rayonnement ionisant, - expliquer les dangers et utilités de la radioactivité, - décrire les problèmes liés à l'utilisation de l'énergie nucléaire. 	équations de désintégration

F. Chaleur et machines thermiques

	<i>On attend de l'élève qu'il/elle sache</i>	<i>Commentaires</i>
Température	<ul style="list-style-type: none"> - décrire les échelles Celsius et Kelvin, - décrire le fonctionnement d'un thermomètre à liquide, 	
Agitation thermique et chaleur	<ul style="list-style-type: none"> - que la température est en relation avec la vitesse moyenne des particules, - distinguer les notions de température et de chaleur, - définir l'énergie interne, - que la chaleur est un mode de transfert de l'énergie. 	
Variation de température	<ul style="list-style-type: none"> - décrire le phénomène de dilatation des corps et en citer des exemples. 	liquides solides gaz
Changement de l'état d'agrégation	<ul style="list-style-type: none"> - décrire les phénomènes de liquéfaction et de solidification, - décrire les phénomènes de vaporisation et de condensation. 	
Machines thermiques	<ul style="list-style-type: none"> - expliquer le fonctionnement du moteur à explosion, de la pompe de chaleur, du réfrigérateur. 	

G. Lumière, vision et couleurs

	<i>On attend de l'élève qu'il/elle sache</i>	<i>Commentaires</i>
Lumière et vision	<ul style="list-style-type: none"> - distinguer sources lumineuses et objets éclairés, - expliquer les notions de faisceau lumineux et rayon lumineux, - donner des exemples qui montrent que la lumière se propage en ligne droite, - que la lumière se propage avec une vitesse finie qui dépend du milieu de propagation. 	Dans le vide : $c = 300\,000 \text{ km/s}$
Réflexion	<ul style="list-style-type: none"> - distinguer réflexion et diffusion, - énoncer les lois de la réflexion, - construire l'image d'un objet par un miroir plan. 	
Réfraction	<ul style="list-style-type: none"> - décrire le phénomène de réfraction, - énoncer les lois de la réfraction, - décrire et interpréter la réflexion totale. 	
Lentilles minces convergentes	<ul style="list-style-type: none"> - reconnaître ce type de lentille, - construire l'image d'un objet par la méthode des 3 rayons particuliers, - donner des applications pratiques. 	
Œil et vision	<ul style="list-style-type: none"> - décrire le fonctionnement de l'œil humain, - décrire les principaux défauts de l'œil et leur correction 	
Couleurs	<ul style="list-style-type: none"> - décrire le phénomène de dispersion de la lumière par un prisme optique, - décrire la synthèse des couleurs. 	

V. L'évaluation :

Remarques concernant les devoirs en classe :

<i>Typologie :</i>	<p>La note obtenue en physique se composera</p> <ul style="list-style-type: none"> - de la note obtenue dans les épreuves écrites d'une durée d'une leçon, - le cas échéant d'une note basée sur des travaux personnels (exposés, rapports ...) et des tests sporadiques visant à contrôler la préparation à domicile.
<i>Structuration :</i>	<p>L'épreuve écrite sera formée d'un certain nombre de questions à réponse courte. Elle se composera</p> <ul style="list-style-type: none"> - de questions de connaissance, - de questions de compréhension et de savoir-faire, - d'exercices numériques, si la matière le permet. <p>Si une question est constituée de plusieurs parties, le barème est à préciser pour chaque partie. On veillera à ce que ces parties puissent être traitées, autant que possible, indépendamment les unes des autres</p>
<i>Calculatrices :</i>	L'utilisation de calculatrices alphanumériques et d'outils électroniques n'est pas autorisée dans les devoirs en classe.
<i>Pondération :</i>	<ul style="list-style-type: none"> - questions de connaissance, de compréhension et de savoir-faire : 75 % environ - exercices numériques : 25 % environ.