



Entrer en discipline pour mesurer et évaluer en toutes circonstances !

Pourquoi ne pas utiliser des applications gratuites de type scientifique malgré le peu de confiance que l'on accorde à la qualité des mesures acquises par celles-ci ?

Depuis l'avènement de l'informatique, bon nombre de logiciels, d'animations, de simulations sont produits par des enseignant.e.s de Physique Chimie dans l'objectif d'aider à mieux étayer leurs apports didactiques et pédagogique.

L'avènement des tablettes et smartphones, équipés de capteurs intégrés et le développement d'applications de mesures physiques doivent permettre à l'enseignant.e d'envisager cet usage au profit des apprentissages des élèves dans un cadre épistémologique, didactique et pédagogique revisité pour un véritable apport dans la construction d'une démarche scientifique.

Auteur : Martial GAVALLAND

Niveau scolaire concerné : collège (cycle 4) – lycée

Mots clés : mesurer, évaluer, applications, fiabilité, erreur, épistémologie, didactique, smartphones, tablettes, mobilités, concept, exploiter, valider, partager, ouverture, social

Problématique

Depuis des siècles, le monde scientifique a développé ses propres outils technologiques pour vérifier par l'expérience les théories développées. Longtemps, ces outils sont restés confinés au monde scientifique. La fin du XX^{ème} siècle est une révolution épistémologique sur le plan du partage expérimental. En effet aujourd'hui, votre ordinateur peut être connecté à un programme de recherche du CERN ou d'un laboratoire du MIT. Ce partage « social » de mesures expérimentales nous amène à repenser l'ouverture nécessaire que nous devons mener, dans nos classes, pour permettre à chaque élève de s'approprier cette phase et à s'y investir en toute légitimité scientifique.

Dans ce cadre technique améliorée, par la mobilité et l'usage facilités des outils que sont smartphones et tablettes, il paraît intéressant de faire usage d'applications gratuites, si nombreuses, dans l'espace disciplinaire de Physique Chimie.

En quoi l'usage de ces applications développent-elles des compétences et des connaissances propres aux objectifs d'enseignement de la Physique Chimie ?

Apport de l'outil numérique en usage en Physique Chimie

D'une prise en main très simple, ces applications permettent de capter un signal analogique (audio, vidéo, gyroscopique) qui, après traitement, délivrent des mesures numériques de grandeurs scientifiques (position, distance, vitesse, accélération, niveau sonore, fréquence, période, niveau d'intensité lumineuse, champ magnétique,...) accessibles par une interface souvent simple d'usage.

Une autre démarche technique et pédagogique

Le nombre d'applications disponibles est trop important. L'installation est souvent délicate. La qualité scientifique est variable (voir les avis des internautes associés à la note de l'application téléchargée). Comment s'en sortir dans cette abondance ?

Le réflexe serait se faire une pré-sélection. C'est une erreur. Long, fastidieux pour l'enseignant et surtout intransférable sur le plan matériel (problème de système d'exploitation et de mise à jour) et d'obsolescence prévisible (matériel et de l'application elle-même).

Certes, il faut tenter une pré-sélection d'applications, voir les installer sur les tablettes du parc de l'établissement. Mais dans le cadre d'un usage plus personnel de type BYOD (smartphone des élèves), il faut surtout laisser le choix à l'élève de répondre par lui-même au problème posé.

Téléchargeable sur tablettes et smartphones, disponible sous Android et I-OS et Windows, la plupart des applications peuvent donc être pré-installées.

Cadres des séances faisant usage d'une application téléchargeable

Ces activités peuvent être menées en classe entière, en travaux pratiques, hors classe ou hors établissement.

Exemple 1 : l'évaluation de distances

Niveau : classe de collège – 2nde

L'objectif est de comparer les prises de mesures à l'aide d'outils classiques (mètre, décimètre) et résultats obtenus par une méthode calculatoire mathématique (homothétie, Thalès, angles) aux valeurs obtenues par l'usage d'une application téléchargeable. (fiche activité élève et compétences travaillées en annexe 1)



Apport didactique : les élèves constatent que la stabilité de l'outil, l'inclinaison sont des conditions indispensables à l'obtention de résultats fiables. La qualité technique de l'application est donc soumise aussi à un **usage rigoureux sur le plan manipulateur**.

Exemple 2 : le fréquencesmètre (ou BPM : battement par minute)

Niveau : classe de collège ou de 2nde

Il s'agit d'amener les élèves à faire usage d'une application pour mesurer le nombre de battements par minute du cœur d'une personne pour déterminer son indice de Ruffier-Dickson et établir une prescription à l'exercice d'une activité sportive. (Fiche activité élève et compétences travaillées en annexe 2)



Apport didactique : déterminer sa fréquence cardiaque nécessite une grande rigueur de manipulation pour que l'application détecte et évalue la fréquence moyenne sur une période de 10s. Il faut donc faire **preuve d'esprit critique pour valider, infirmer les résultats obtenus** et répéter les prises de mesures dans des conditions expérimentales similaires.

Exemple 3 : le sonomètre

Niveau : classe de Terminale Scientifique, par son aspect quantitatif, ces applications sonométriques sont exploitables dès le collège et le primaire (par exemple, le niveau sonore est visualisé par un changement de couleur sur l'écran comme garant du niveau de calme).



En classe de Terminale Scientifique, hors classe et sans le professeur, les élèves, seul ou en groupe, font usage d'une application scientifique pour mesurer le niveau sonore d'un, puis de deux haut-parleurs pour vérifier la prédiction « le niveau sonore augmente de 3 dB pour une puissance sonore doublée » (loi du niveau sonore L (dB) en fonction de l'intensité sonore émise (I en $W.m^{-2}$)). (Fiche activité élève et compétences travaillées en annexe 3).

Apport didactique : l'élève apprend à mettre en œuvre un **contexte expérimental** acceptable par l'**identification** de paramètres fixes, de modalités précises, de prises de mesures dans des conditions similaires, d'identification de facteurs externes perturbateurs et par sa **capacité à simplifier un contexte expérimental d'étude**.

Exemple 4 : la chronophotographie

Niveau : classe de collège – 2nde

L'objectif est de produire une chronophotographie pour vérifier si l'objet en mouvement respecte le principe d'inertie. L'usage d'une application nommée « Motion shot », permet d'accéder rapidement à la chronophotographie d'un mouvement. (Fiche activité élève et compétences travaillées en annexe 4)



Apport didactique : Les élèves constatent que l'angle de prise de vues (choix du référentiel), la distance à l'objet étudié (effets de parallaxe) ont un impact majeur sur leurs conclusions. Ce n'est pas la qualité technique de l'application qui est une condition de réussite mais bien une analyse rigoureuse du contexte expérimental de prises de mesures pour mieux aboutir au concept disciplinaire si peu naturel du principe d'inertie.

Quels sont les nouveaux aspects épistémologiques, didactiques, psychologiques et pédagogiques de Physique Chimie travaillés par l'usage de ces applications à la portée de tous ?

Par cette **dévolution technologique et cette extériorisation spatiale de la phase expérimentale**, nous faisons appel à une mise en activité qui requiert l'autonomie et l'implication des élèves, dans un contexte social (sportif, musical) où le(s) sujet(s) construisent le savoir. Les sujets ne procèdent pas par un béhaviorisme naïf avec le professeur. Cela nécessite une nouvelle ingénierie didactique cohérente avec les objectifs visés où l'enseignant accompagne les élèves à distance ou par des moments de rencontres-clés tout au long du processus d'apprentissage et de développement.

Sur le plan épistémologique et didactique en Physique Chimie, cette dévolution « entière » de l'outil et de sa maîtrise technique par l'élève amène chacun à construire le savoir par le résultat de nombreux efforts, sociaux et culturels.

En effet dans chaque cas d'étude, les élèves construisent des réponses à des questions finalement très théoriques (test de Ruffier Dikson, loi mathématique du niveau sonore). Les élèves font donc l'effort de dé-construire les représentations et de re-bâtir le concept scientifique qui se cache sous l'activité sociale. Ils sont engagés dans un processus de construction disciplinaire.

Apports de connaissances et de compétences des applications en Physique Chimie

- ✓ Augmente les possibilités de manipuler, expérimenter en tout autre lieu et temps
- ✓ Augmente le niveau de maîtrise d'une démarche expérimentale (par sa répétabilité et sa disponibilité accrue) et manipulatoire (mise en œuvre, prise de mesures, paramètres fixes)
- ✓ Augmente le niveau d'exigence de validation que l'élève accorde à l'outil pour confronter ses résultats obtenus aux résultats attendus (par son intériorisation progressive des concepts disciplinaires)
- ✓ Augmente son esprit critique sur les conditions d'expérimentation grâce à cette liberté de décider (remédier, améliorer, modifier, exclure)
- ✓ Augmente le degré de liberté du choix laissé à l'élève ou groupe d'élèves de s'organiser (télécharger le logiciel qui lui semble nécessaire pour répondre au problème)

Synthèse finale et apport du retour d'usage avec les élèves

Une critique trop facile !

On dénonce très souvent le peu de fiabilité scientifique des mesures obtenues par ces applications gratuites. **Mais n'est-ce pas là un rôle didactique et épistémologique fondamental des chercheurs que de s'assurer de la fiabilité des outils et dispositifs choisis et utilisés ?**

N'est-il pas de notre rôle éducatif de sortir d'un monde du laboratoire parfois considéré comme hermétique pour permettre une dévolution sociale de l'expérimentation scientifique au profit de tous ?

Vers l'entrée en discipline

En somme, permettre à l'élève d'utiliser des applications « à la portée de tous » engage l'élève à cerner les contours d'une réelle démarche expérimentale et manipulative. Il faut ouvrir l'espace d'apprentissage non seulement à un travail collectif (dimension pédagogique), mais aussi au choix délibéré de laisser les élèves s'emparer de la totalité du contexte disciplinaire par l'élaboration et la mise en œuvre du protocole, par le choix de l'outil pour effectuer des prises de mesures pour évaluer, analyser, traiter et ainsi exploiter, comparer, remédier pour conclure et répondre au problème. **Nous permettons à chaque apprenant d'exercer une démarche complète d'une pratique scientifique alliant expérimentation et construction d'un concept par une analyse scientifique.**

Ces simples applications permettent de véritablement engager l'élève ou groupe d'élèves à élaborer, concevoir un protocole et à le mettre en œuvre immédiatement. La qualité visuelle et l'ergonomie rassure l'élève dans cette prise en main. Les élèves, par cette appropriation technique, s'engagent plus rapidement et facilement dans la tâche pour mettre en corrélation expériences et concepts.

De plus la mobilité de l'appareil permet de mettre en œuvre ces prises de vues, autrefois difficilement réalisable, en tout lieu de l'établissement, si toutefois l'enseignant.e autorise cette possibilité d'apprentissage (en classe entière, hors la salle, confiance en l'élève à faire une tâche pédagogique hors salle habituelle). Cette souplesse d'usage accentue la pratique d'une démarche scientifique dans les tâches cognitives et conceptuelles de Physique Chimie en complète cohérence avec les objectifs du socle commun en collège et l'acquisition de connaissances, de compétences attendues et exigibles en lycée.

Bibliographie/ Sitographie

Application "télémètre : smart measure" de Smart Tools co., téléchargeable sur le site

<https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.sira.measure&hl=fr>

Application "sonomètre : sound meter " de Smart Tools co., téléchargeable sur le site

<https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.sira.sound&hl=fr>

Application "fréquencemètre : Instant Heart Rate" de Azumio Inc., téléchargeable sur le site

<https://play.google.com/store/apps/details?id=si.modula.android.instantheartrate&hl=fr>

Application "chronophotographie : Motion Shot" de Sony Corporation, téléchargeable sur le site

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sony.motionshot&hl=fr>

Source crédit images

Icône de l'application consultable sur le site

Sonomètre : <https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.sira.sound&hl=fr>

Fréquencemètre

<https://play.google.com/store/apps/details?id=si.modula.android.instantheartrate&hl=fr>

Icône de l'application Chronophotographie consultable sur le site

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sony.motionshot&hl=fr>

Niveau scolaire concerné : collège (cycle 4) – lycée

Appui sur les Bulletins officiels (objectifs généraux, socle commun, notions, compétences) de collège

Bulletin officiel spécial n°11 du 26 novembre 2015

Programmes d'enseignement du cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2), du cycle de consolidation (cycle 3) et du cycle des approfondissements (cycle 4), p. 335

http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?pid_bo=33400

Compétences travaillées du socle commun**Pratiquer des démarches scientifiques** *Domaine du socle : 4*

Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question scientifique.

Concevoir une expérience pour la ou les tester.

Mesurer des grandeurs physiques de manière directe ou indirecte.

Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant

Développer des modèles simples pour expliquer des faits d'observations et mettre en œuvre des démarches propres aux sciences.

Concevoir, créer, réaliser *Domaine du socle : 4, 5*

Concevoir et réaliser un dispositif de mesure ou d'observation.

S'approprier des outils et des méthodes *Domaine du socle : 2*

Planifier une tâche expérimentale, organiser son espace de travail, garder des traces des étapes suivies et des résultats obtenus.

Pratiquer des langages *Domaine du socle : 1*

Utiliser la langue française en cultivant précision, richesse de vocabulaire et syntaxe pour rendre compte des observations, expériences, hypothèses et conclusions.

Passer d'une forme de langage scientifique à une autre.

Exploiter en anglais des ressources scientifiques variées et adaptées au niveau visé.

Mobiliser des outils numériques *Domaine du socle : 2*

Utiliser des outils d'acquisition et de traitement de données, de simulations et de modèles numériques.

Produire des documents scientifiques grâce à des outils numériques, en utilisant l'argumentation et le vocabulaire spécifique à la physique et à la chimie.

Se situer dans l'espace et dans le temps

Expliquer, par l'histoire des sciences et des techniques, comment les sciences évoluent et influencent la société.

Appui sur les Bulletins officiels (objectifs généraux, notions, compétences) de lycée

Bulletin Officiel de 2^{nde}, BOEN n° 30 du 23 juillet 2009. Aménagements des programmes d'enseignement de mathématiques et de physique-chimie, NOR : MENE1712512C, circulaire n° 2017-082 du 2-5-2017

http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=115984

Bulletin officiel spécial n°8 du 13 octobre 2011, Enseignement spécifique et de spécialité de physique-chimie de la série scientifique - classe terminale, NOR : MENE1119475A, arrêté du 12-7-2011 - J.O. du 20-9-2011

http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=57537

Contact professionnel**Martial GAVALAND**

Lycée numérique de Carquefou

Professeur Physique Chimie et DNL

Aide IA IPR Physique Chimie

Formateur Académique CAFFA

Académie de Nantes

E-mail : martial.gavaland@ac-nantes.fr



Annexe 1 : TP Mesures de distances

• Contexte pédagogique

Environnement pédagogique, (mise en œuvre pratique des scénarios)

- Prérequis des élèves ou formation des élèves sur la prise en main d'une application, ou d'un logiciel : aucune nécessité de pré-acquis ou pré-requis
- durée de l'usage : courte mais peut être répétée au cours de la séance ou en dehors.
- estimation du temps de travail de l'élève : environ 15 minutes lors d'une séance de TP, ou bien en travaux de groupe en classe entière ou à l'extérieur dans un projet personnel
- travail en groupe ou individuel, en autonomie ou guidé : le travail est plutôt guidé. Il y a nécessité de comparer valeur estimée et valeur donnée par l'application
- une connexion internet n'est pas utile suite au téléchargement de l'application. Toutes les applications téléchargées en classe le sont par le réseau wifi de l'établissement

• Les outils ou fonctionnalités utilisées

Captation wifi – téléchargement d'applications accessibles

Compétences travaillées

- Rédiger un protocole simple et complet (écrit, schéma) permettant à une autre personne de mettre en œuvre votre protocole pour déterminer la taille d'un objet non accessible (hauteur d'un bâtiment).
- Présenter oralement votre méthode à l'autre groupe, suivi d'un bilan collectif.
- Mettre en œuvre expérimentalement : fournir un rapport clair des prises de mesures, calculs effectués, résultats en mètre, unité adaptée, des erreurs éventuelles, des moyens d'amélioration.
- Comparer vos méthodes expérimentales.
- Citer deux conditions nécessaires pour valider de bonnes conditions manipulatoires.

Outils disponibles : mètre, décimètre, règle, application téléchargeable sur smartphone ou tablette

Application "télémètre : smart measure" de Smart Tools co., téléchargeable sur le site <https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.sira.measure&hl=fr>

Compétences travaillées

S'informer
Exploiter et trier des informations (expérience, texte, graphe, image,...)
Réaliser
Mesurer, calculer dans une unité adaptée
Suivre une procédure manipulatoire
Valider
Faire preuve d'esprit critique
Remédier
Communiquer (écrit/oral)
Présenter une argumentation cohérente, complète et adaptée
Utiliser les notions et le vocabulaire scientifique adaptés
Agir
Travail personnel et imposé
Travail en équipe (S'impliquer, prendre des initiatives)
Faire preuve d'autonomie

En collège,

Cette activité peut trouver tout son intérêt dans les travaux croisés pour travailler les compétences du socle commun.

Sciences, technologie et société.

En lien avec l'histoire, les mathématiques, la SVT, la technologie.

Histoire du monde : de l'Antiquité à Kepler.

En lien avec les mathématiques, l'histoire, la géographie, la technologie, des projets peuvent être proposés sur les instruments scientifiques, les instruments de navigation.

Bulletin officiel spécial n°11 du 26 novembre 2015

http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?pid_bo=33400

Programmes d'enseignement du cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2), du cycle de consolidation (cycle 3) et du cycle des approfondissements (cycle 4), p. 335

Annexe 2 : Les phénomènes périodiques en classe de 2^{nde}**• Contexte pédagogique**

Environnement pédagogique, (mise en œuvre pratique des scénarios)

- Prérequis des élèves ou formation des élèves sur la prise en main d'une application, ou d'un logiciel : aucune nécessité de pré-acquis ou pré-requis
- durée de l'usage : courte mais peut être répétée au cours de la séance ou en dehors.
- estimation du temps de travail de l'élève : environ 40 minutes lors d'une séance de TP, ou bien en travaux de groupe en classe entière ou à l'extérieur dans un projet personnel
- travail en groupe ou individuel, en autonomie ou guidé : le travail est seul ou à deux.
- Une connexion internet n'est pas utile suite au téléchargement de l'application. Toutes les applications téléchargées en classe le sont par le réseau wifi de l'établissement

• Les outils ou fonctionnalités utilisées

Captation wifi – téléchargement d'applications accessibles

Compétences travaillées

Des lycéens de Carquefou doivent participer au Marathon de Nantes. Il est donc nécessaire de s'assurer de la bonne forme des athlètes avant le départ. Après quelques recherches, trois documents ont été sélectionnés. Des acquisitions au laboratoire permettent d'accéder à des mesures physiques pour s'assurer de leur aptitude sportive.

Êtes-vous apte à la pratique sportive ?

- Reformuler clairement la situation par des questions d'ordre scientifique.
- A partir de vos connaissances et de l'exploitation des documents sélectionnés, rédiger votre stratégie expérimentale à mettre en œuvre pour s'assurer de son aptitude sportive. Expliquer les différentes étapes de cette stratégie.
- Mettre en œuvre après validation.
- A partir de l'exploitation des résultats des mesures obtenus après expérimentations, rédiger une réponse claire et bien argumentée pour répondre au problème. (Indiquer les grandeurs mesurées, les relations utilisées, détailler les calculs).

DOCUMENT 1 : LE RYTHME CARDIAQUE

Le rythme cardiaque ou fréquence cardiaque est le nombre de battements du cœur par minute. Pour un adulte au repos, il est généralement compris entre 60 et 90.

DOCUMENT 2 : Test de Ruffier Dickson en 3 étapes

- Prendre son pouls (P1)
- Réaliser 30 flexions complètes sur les jambes, bras tendus et pieds bien à plat sur le sol, en 45 secondes et à allure régulière. Il est à noter qu'une fréquence de montées et descentes trop rapides ou trop lentes modifierait la valeur finale du test. Prendre son pouls juste après (P2)
- Se rallonger et reprendre son pouls 1 minute après la fin de l'exercice (P3)

Indice Ruffier = $((P1 + P2 + P3) - 200)/10$ **Indice Dickson** = $((P2-70) + 2(P3-P1))/10$

L'indice de **DICKSON** est bien plus fiable que l'indice de **RUFFIER** car si un sujet est un peu trop émotif il peut avoir une fréquence cardiaque de repos (P1) trop **rapide**, son indice sera dès le départ un peu tronqué et son score sera peu favorable.

Indice de Ruffier

- Indice < 0 = très bonne adaptation à l'effort ; 0 < indice < 5 = bonne adaptation à l'effort
- 5 < indice < 10 = adaptation à l'effort moyenne ; 10 < indice < 15 = adaptation à l'effort insuffisante
- 15 < indice = mauvaise adaptation à l'effort

Indice de Dickson

- Indice < 0 = excellent ; 0 à 2 = très bon ; 2 à 4 = bon ; 4 à 6 = moyen ; 6 à 8 = faible ; 8 à 10 = très faible
- 10 < indice = mauvaise adaptation

Source : <http://entrainement-sportif.fr/ird-ruffier-dickson.htm>

DOCUMENT 3 : ELECTROCARDIOGRAMME ECG

Effectuer un véritable ECG nécessite un matériel sophistiqué que nous n'avons pas au laboratoire mais on peut obtenir un ECG approximatif grâce à une cellule piézoélectrique (transforme le pouls en un signal électrique au cours du temps transmis à l'ordinateur) ou par une application mobile (transforme une variation de luminosité en tension électrique au cours du temps)

MATERIEL A DISPOSITION :

Capteur piézoélectrique, Interface d'acquisition, logiciel associé de traitement. (com : donner au moins une référence précise pour ce matériel si possible)

Smartphone et son application mobile *Instant Heart Rate* ou tout autre application téléchargeable

Compétences travaillées uniquement avec l'usage d'une application smartphone

COMPETENCE	Critères de réussite
S'APPROPRIER	Extraire l'information : → indice de Ruffier (doc 2) permet savoir si on est ou pas apte. Cet indice dépend de différentes fréquences cardiaques (au repos, effort et 1 minute après effort). → Déterminer ces fréquences pour connaître la valeur de l'indice de Ruffier
ANALYSER	Concevoir une démarche : → Réaliser les acquisitions avec l'application pour déterminer les fréquences → En déduire la valeur de l'indice pour ensuite répondre
REALISER	Mesurer, calculer dans une unité adaptée : → Calculer l'indice de Ruffier Dickson
VALIDER	Exploiter et interpréter des mesures : Exploiter les mesures Être critique sur la véracité des mesures Remédier Valider à nouveau les mesures
COMMUNIQUER	Utiliser les notions et vocabulaire scientifique adaptés Présenter une argumentation cohérente et complète Présentation claire, démarche visible(les étapes sont expliquées) et réponse rédigée à la question initiale.

Objectifs généraux en classe de 2^{nde} (écrits dans le Bulletin Officiel)

En plus des compétences à développer une démarche scientifique complète, cette activité s'inscrit pleinement dans un **usage adapté du numérique**.

« L'activité expérimentale en physique-chimie s'appuie avec profit sur le numérique : expérimentation assistée par ordinateurs, saisie et traitement des mesures.

Les travaux pédagogiques et les réalisations d'élèves gagneront à s'insérer dans le cadre d'un environnement numérique de travail (ENT), au cours ou en dehors des séances.

Il faudra toutefois veiller à ce que l'usage du numérique comme auxiliaire de l'activité didactique ne se substitue pas à une activité expérimentale directe et authentique. »

Extraits issus des supports disciplinaires

Notions et contenus	Compétences attendues
Signaux périodiques : période, fréquence.	Connaître et utiliser les définitions de la période et de la fréquence d'un phénomène périodique. Identifier le caractère périodique d'un signal sur une durée donnée.
Mesure d'une durée ; chronométrage.	Porter un regard critique sur un protocole de mesure d'une durée en fonction de la précision attendue.

Bulletin Officiel de 2^{nde}, BOEN n° 30 du 23 juillet 2009. Aménagements des programmes d'enseignement de mathématiques et de physique-chimie, NOR : MENE1712512C, circulaire n° 2017-082 du 2-5-2017

Consultable à l'adresse suivante

http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=115984

Annexe 3 : situation expérimentale « Niveau sonore » en classe de terminale scientifique**• Contexte pédagogique**

Environnement pédagogique, (mise en œuvre pratique des scénarios)

- Prérequis des élèves ou formation des élèves sur la prise en main d'une application, ou d'un logiciel : aucune nécessité de pré-acquis ou pré-requis
- durée de l'usage : courte mais peut être répétée au cours de la séance ou en dehors.
- estimation du temps de travail de l'élève : environ 20 minutes lors d'une séance de TP, ou bien en travaux de groupe en classe entière ou à l'extérieur dans un projet personnel
- travail en groupe ou individuel, en autonomie ou guidé : le travail est seul ou à deux ou plus.
- Une connexion internet n'est pas utile suite au téléchargement de l'application. Toutes les applications téléchargées en classe le sont par le réseau wifi de l'établissement

• Les outils ou fonctionnalités utilisées

Captation wifi – téléchargement d'applications accessibles

Situation problème

« Deux hauts parleurs engendrent *forcément* une modification de 3 dB du niveau sonore »

Objectif de connaissances

- Définir Intensité sonore I et Niveau d'intensité sonore L
- Citer et connaître la relation liant le niveau d'intensité sonore à l'intensité sonore.

Objectif expérimental

- Mesurer des niveaux sonores dans une situation de la vie.
- Au laboratoire, dans l'enceinte de l'établissement (club musique), chez soi, mettre en œuvre le dispositif, ses conditions, effectuer des prises de mesures.

Tâche collective (matériels disponibles)

- Réaliser un enregistrement sonore ou film commenté de votre expérience : la situation expérimentale et les modalités de mise en œuvre, les mesures effectuées, vos résultats, leurs validations.
- Envoyer le fichier vidéo (compressé) ou sonore à l'évaluateur

Supports de ressources

- Introduction Vidéo (2 min)
<http://education.francetv.fr/sciences-de-la-vie-et-de-la-terre/quatrieme/video/les-decibels-c-est-pas-sorcier>
- Intensité sonore et Niveau d'intensité sonore (voir livre, chapitre concerné)
- Apport de connaissances visuelles sur un aspect mathématique d'une loi
<https://www.youtube.com/watch?v=UmdCPehwdto&list=PLTKhbnWk-S4csDx7so9CcLOXaPYLtjme&index=14>
- Application Smartphone : Sonomètre
<https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.sira.sound&hl=fr>

Lycée, classe de Terminale Scientifique, programme enseignement spécifique**Partie Observer****Ondes et particules, partie**

Notions et contenus

Niveau d'intensité sonore.

Compétences exigibles

Extraire et exploiter des informations sur les manifestations des ondes mécaniques dans la matière.

Connaître et exploiter la relation liant le niveau d'intensité sonore à l'intensité sonore.

Bulletin officiel spécial n°8 du 13 octobre 2011, Enseignement spécifique et de spécialité de physique-chimie de la série scientifique - classe terminale, NOR : MENE1119475A, arrêté du 12-7-2011 - J.O. du 20-9-2011

http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=57537

Annexe 4 : Sport et mécanique « principe d'inertie » en classe de 2^{nde}**• Contexte pédagogique**

Environnement pédagogique, (mise en œuvre pratique des scénarios)

- Prérequis des élèves ou formation des élèves sur la prise en main d'une application, ou d'un logiciel : aucune nécessité de pré-acquis ou pré-requis
- durée de l'usage : courte mais peut être répétée au cours de la séance ou en dehors.
- estimation du temps de travail de l'élève : environ 40 minutes lors d'une séance de TP, ou bien en travaux de groupe en classe entière ou à l'extérieur dans un projet personnel
- travail en groupe ou individuel, en autonomie ou guidé : le travail est plutôt guidé. Il y a nécessité de comparer valeur estimée et valeur donnée par l'application
- une connexion internet n'est pas utile suite au téléchargement de l'application. Toutes les applications téléchargées en classe le sont par le réseau wifi de l'établissement

• Les outils ou fonctionnalités utilisées

Captation wifi – téléchargement d'applications accessibles

Le principe d'inertie en sport

- Regarder la vidéo curling sur le réseau de votre classe



Le jeudi 20 février 2014, s'est tenu la petite finale de curling féminine qui a opposé l'équipe de Grande-Bretagne à l'équipe de Suisse. Le curling est un jeu d'équipe qui se pratique sur une piste de glace. Il consiste à faire glisser des "pierres", dotées d'une poignée, pesant environ 20 kg, et à faire en sorte qu'elles s'arrêtent le plus près possible de la cible dessinée sur la glace.

Les propositions de loi

ANTOINETTE	BLAISE	ISAAC	MARIE	ALBERT
« Bien lancé, un objet possédera toujours une trajectoire rectiligne et une vitesse constante »	« Pour qu'un objet soit immobile, il doit ne subir aucune force »	« Lorsque les forces qui s'exercent sur un objet se compensent, l'objet reste dans un état de repos ou garde un mouvement rectiligne uniforme »	« la vitesse d'un objet ne dépend que de la manière où on l'a mis en mouvement »	« la masse d'un objet se transforme en énergie et seule l'énergie communiquée à l'objet définit sa trajectoire et sa vitesse »

Votre travail (en groupe)

- 1) A votre avis : en regardant le mouvement de la « pierre » de cette vidéo, lister 4 questions que l'on pourrait se poser. Présenter ces questions.
Mise en commun pour cerner le problème.
- 2) Pour répondre à l'une de vos questions, réaliser une chronophotographie à l'aide d'une balle et de votre smartphone ou tablette disposant de l'application gratuite MOTION SHOT. Conclure sur la nature du mouvement et de la trajectoire.
- 3) Valider ou invalider chaque proposition des personnages en complétant, rectifiant ou en argumentant par écrit. (Vous pourrez vous aider d'un bilan des forces qui s'exercent sur le palet)
- 4) Retenir la proposition juste pour le principe de l'inertie.

✓ Chaque élève fera son propre compte-rendu « audio-visuel » argumenté de cette séance.

Bulletin Officiel de 2^{nde}, BOEN n° 30 du 23 juillet 2009. Aménagements des programmes d'enseignement de mathématiques et de physique-chimie, NOR : MENE1712512C, circulaire n° 2017-082 du 2-5-2017

Thème : sport

Notion et contenus	Compétences attendues
Relativité du mouvement. Référentiel. Trajectoire. Principe d'inertie	Réaliser et exploiter des enregistrements vidéo pour analyser des mouvements.

Source image (usage réutilisation autorisée)

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Women%27s_Curling_Team_Russia_-_20_February_2010.jpg