



MINISTÈRE DE
L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE LA JEUNESSE
ET DE LA VIE ASSOCIATIVE

MINISTÈRE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE



Les nouveaux programmes de physique-chimie en série S et STI2d

25 janvier 2013
FOAD

PROGRAMME DE LA MATINEE

Présentation de 9h à 10h15 et de 10h30 à 12h

Pause de 10h15 à 10h30

Objectifs et changements de méthode

Le programme en série S

Les programmes de la série STI2D

L'évaluation des compétences expérimentales

Matériel

Questions/réponses

Des objectifs qui changent:

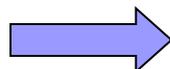
Charpak : dégager chez les élèves des comportements semblables à ceux des scientifiques dans leur pratique

Magistral
Théorique
Programmes
Contenus
Certitudes
Devoirs
Récitations
Individus
Répétitions



Interactif
Faire
Guider
Attitudes
Problématiques
Projets
Exposés
Equipes
recherches

CONNAISSANCES



COMPETENCES

Révolution copernicienne dans le métier d'enseignant



Les programmes de la série S

Un programme qui s'adresse à des élèves ayant fait le choix d'une orientation scientifique

- **Développer et consolider les vocations pour la science**
- **Préparer à des études scientifiques post-baccalauréat**
- **Contribuer à la construction d'une culture scientifique et citoyenne**

Des compétences développées au travers de différentes modalités de mise en œuvre

- La démarche scientifique
- L'approche expérimentale
- La mise en perspective historique
- Le lien avec autres disciplines
- L'usage adapté des TIC

Programme de première S

LE MONDE ET L'HOMME

**Articulation autour des grandes phases
de la démarche scientifique :**

Observer, comprendre, agir

OBSERVER

Couleurs et images

Couleur,
vision et
image

Sources de
lumière
colorée

Matières
colorées

Couleur vision image

Modéliser le comportement d'une lentille mince convergente à partir d'une série de mesures.

Pratiquer une démarche expérimentale pour comparer les fonctionnements optiques de l'œil et de l'appareil photographique.

Pratiquer une démarche expérimentale permettant d'illustrer et comprendre les notions de couleurs des objets.

Sources de lumière colorée

Pratiquer une démarche expérimentale permettant d'illustrer et de comprendre la notion de lumière colorée. (spectres de différentes sources de lumière: lampe fluocompacte, leds colorées, lampes spectrales....)

Sites internet

www.ostralo.net; www.jf-noblet.fr; <http://rea.deccllic.qc.ca>

Matière colorée

Pratiquer une démarche expérimentale mettant en œuvre une extraction, une synthèse, une chromatographie.

Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce colorée à partir d'une courbe d'étalonnage en utilisant la loi de Beer-Lambert.

Repérer expérimentalement des paramètres influençant la couleur d'une substance (pH, solvant, etc.).

Mettre en œuvre le protocole d'une réaction photochimique.

Utiliser des modèles moléculaires et des logiciels de modélisation.

COMPRENDRE

Lois et modèles

Cohésion
et transformations
de la matière

Champs et forces

Formes
et principe de
conservation
de l'énergie

Cohésion et transformation de la matière

Réaliser et interpréter des expériences simples d'électrisation.

Élaborer et réaliser un protocole de préparation d'une solution ionique de concentration donnée en ions.

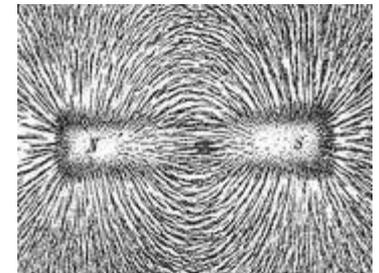
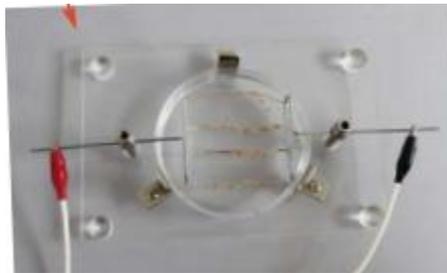
Mettre en œuvre un protocole pour extraire une espèce chimique d'un solvant.

Pratiquer une démarche expérimentale pour mesurer une énergie de changement d'état.

Mettre en œuvre un protocole pour estimer la valeur de l'énergie libérée lors d'une combustion.

Champs et forces

Pratiquer une démarche expérimentale pour cartographier un champ magnétique ou électrostatique



Conservation de l'énergie

Réaliser et exploiter un enregistrement pour étudier l'évolution de l'énergie cinétique, de l'énergie potentielle et de l'énergie mécanique d'un système au cours d'un mouvement.

AGIR

Défis du XXIème siècle

Convertir l'énergie
et
économiser les
ressources

Synthétiser des
molécules,
fabriquer de
nouveaux
matériaux

Créer
et
innover

Convertir l'énergie et économiser les ressources

Pratiquer une démarche expérimentale pour :

- mettre en évidence l'effet Joule ;
- exprimer la tension aux bornes d'un générateur et d'un récepteur en fonction de l'intensité du courant électrique
- Pratiquer une démarche expérimentale pour réaliser une
- pile et modéliser son fonctionnement. Relier la polarité
- de la pile aux réactions mises en jeu aux électrodes.

Synthétiser des molécules et fabriquer de nouveaux matériaux

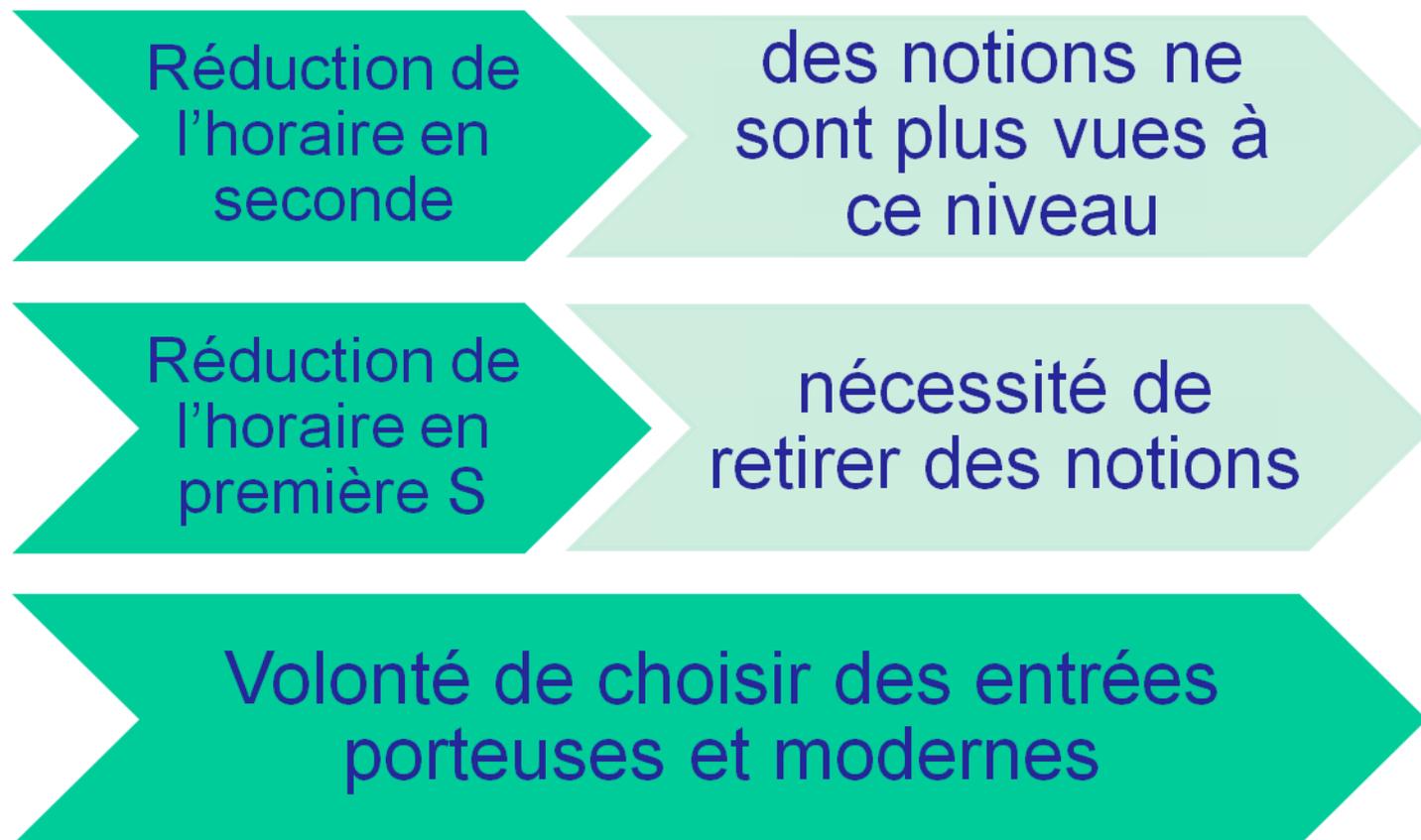
Créer et innover

Pratiquer une démarche expérimentale pour :

- extraire un acide carboxylique d'un mélange ;
- oxyder un alcool ou un aldéhyde ;
- mettre en évidence par des tests caractéristiques ou une CCM un ou des produits issus de l'oxydation d'un alcool ;
- déterminer la valeur du rendement d'une synthèse.

Réaliser une extraction par solvant, un chauffage à reflux, une filtration sous vide, une CCM, une distillation en justifiant du choix du matériel à utiliser

Quelques éléments de comparaison avec les anciens programmes



Des notions précédemment abordées en Seconde

- réaction chimique
 - réactif limitant
 - stœchiométrie
 - notion d'avancement
- liaison covalente, formules de Lewis, géométrie des molécules

Des notions précédemment abordées en Terminale

- interaction lumière-matière
- spectrophotométrie
- transformations nucléaires
- notion de champ de pesanteur uniforme
- piles
- synthèse ou hémisynthèse de molécules complexes, biologiquement actives

Des notions qui ne sont plus abordées

- En physique :
 - mécanique de Newton
 - notion de travail
 - forces électromagnétiques
- En chimie :
 - réactions acido-basiques
 - dosages (acido-basiques, redox)
 - conductimétrie



Le programme de terminale S

OBSERVER

Ondes et matière

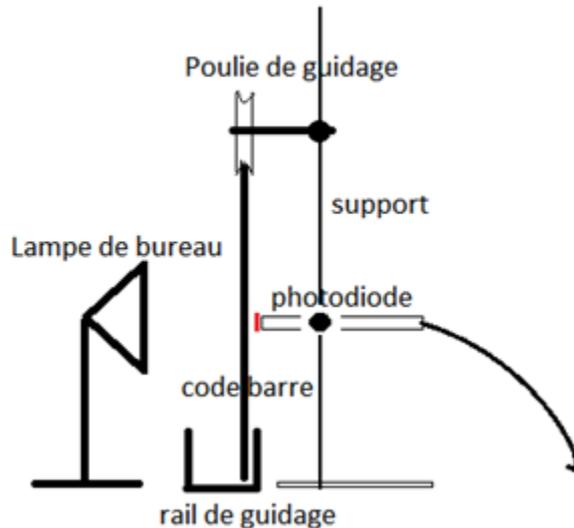
Ondes et particules

Caractéristiques et
propriétés des ondes

Analyse spectrale

Ondes et particules

Pratiquer une démarche expérimentale mettant en œuvre un capteur ou un dispositif de détection. (sonomètre, photodiode, cellules CCD, émetteur récepteur ultra son.



Propriétés des ondes

Pratiquer une démarche expérimentale pour visent à étudier qualitativement et quantitativement le phénomène de propagation d'une onde.

Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la période, la fréquence, la longueur d'onde et la célérité d'une onde progressive.

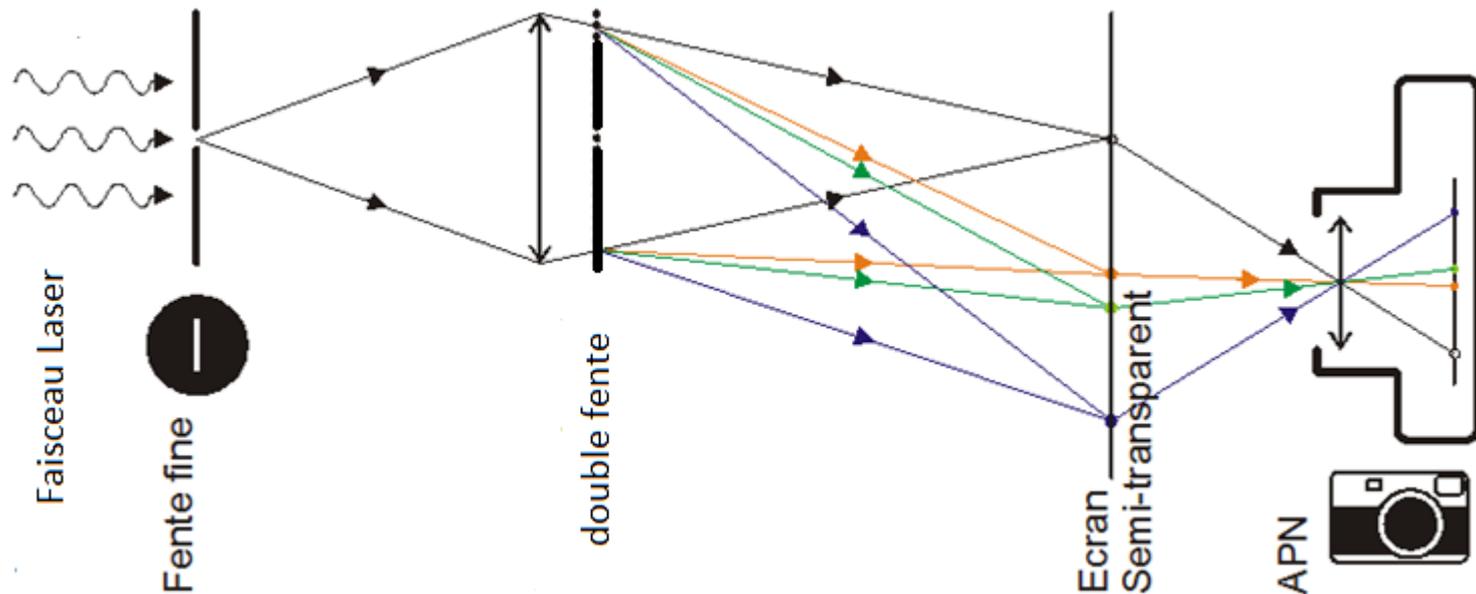
Réaliser l'analyse spectrale d'un son musical et l'exploiter pour en caractériser la hauteur d'un son.

Logiciel Audacity et Winspectra, Movie Maker Window

Propriétés des ondes (suite)

Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier ou utiliser le phénomène de diffraction.

Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier quantitativement le phénomène d'interférences lumineuses.



Logiciel Mesurim The Gimp

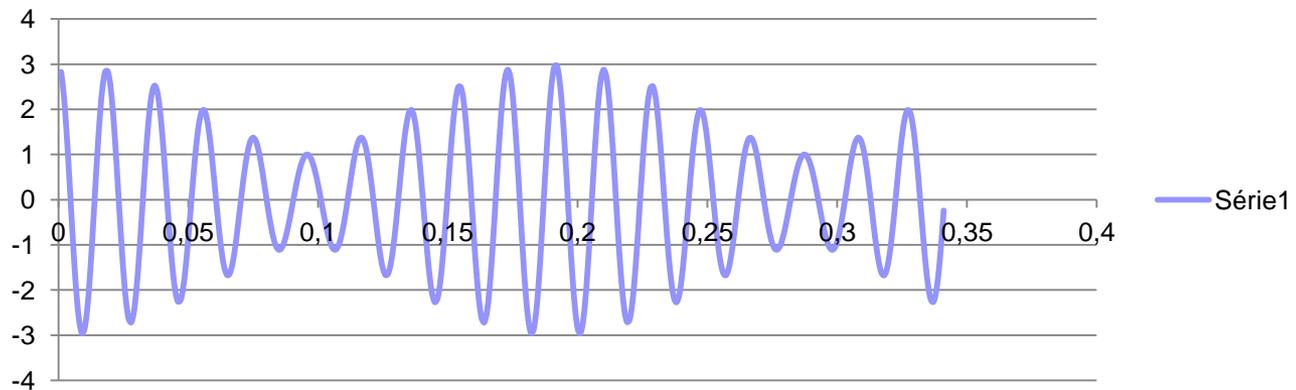
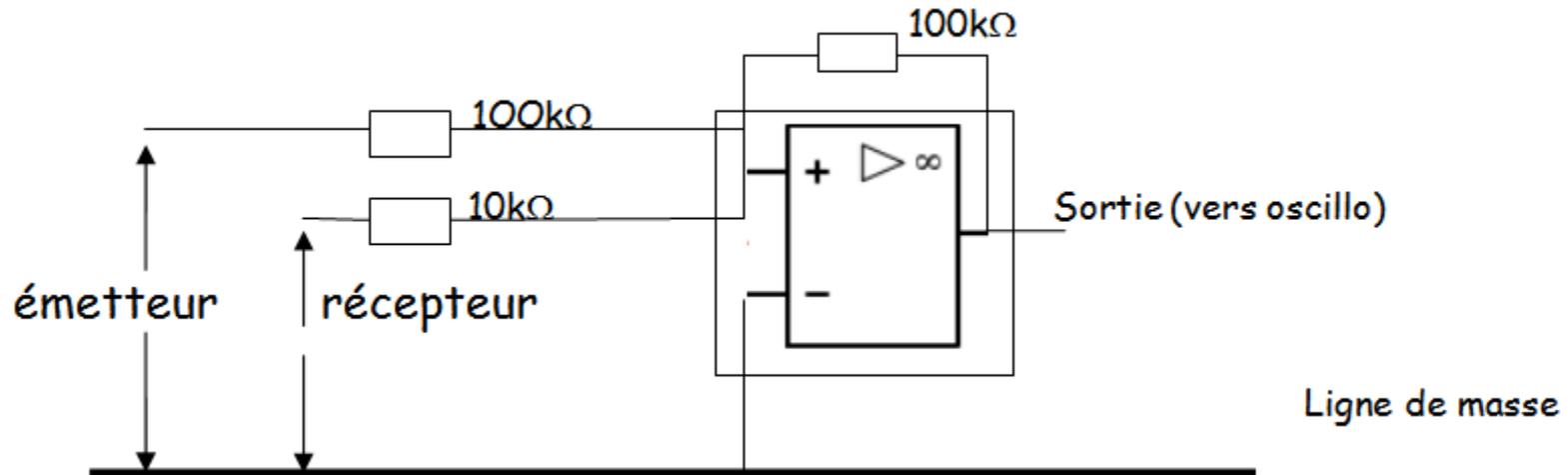
Propriétés des ondes (suite)

Mettre en œuvre une démarche pour mesurer une vitesse en utilisant



Micros reliés à Audacity

Effet Doppler

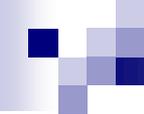




Analyse spectrale

Mettre en œuvre un protocole expérimentale pour caractériser une espèce colorée

Logiciel Specamp v 1.4 téléchargeable sur le site sciences-edu.net
spectroscopie à fibre



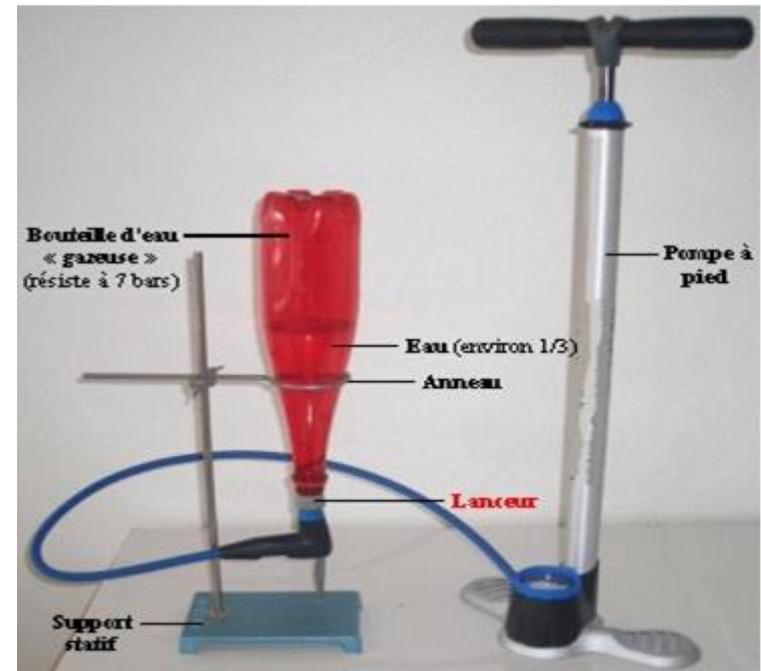
COMPRENDRE
Lois et modèles

Energie, matière et rayonnement

Temps mouvement et évolution

Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour étudier un mouvement (Faire un enregistrement avec une web-cam ou caméscope. Utiliser Format Factory pour convertir les fichiers.)

Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour interpréter un mode de propulsion par réaction à l'aide d'un bilan qualitatif de quantité de mouvement.



Temps mouvement et évolution (suite)

Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence :

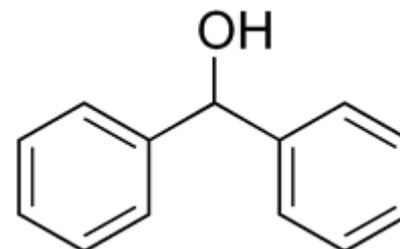
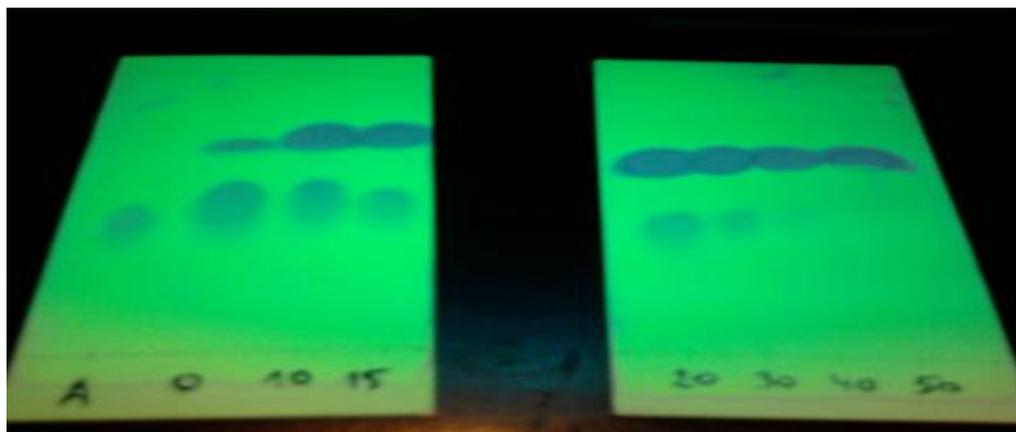
- les différents paramètres influençant la période d'un oscillateur mécanique ;
- son amortissement.

Pratiquer une démarche expérimentale pour étudier

- l'évolution des énergies cinétique, potentielle et
- mécanique d'un oscillateur

Temps et évolution chimique: cinétique et catalyse

Suivre une transformation par CCM



Temps et évolution chimique (suite)

Étude des paramètres influençant la vitesse de réaction, température, concentration.

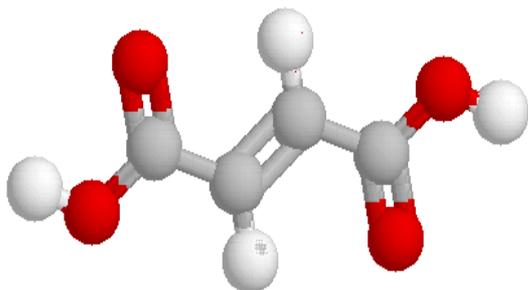
Mettre en évidence le rôle du catalyseur

Structure et transformation de la matière

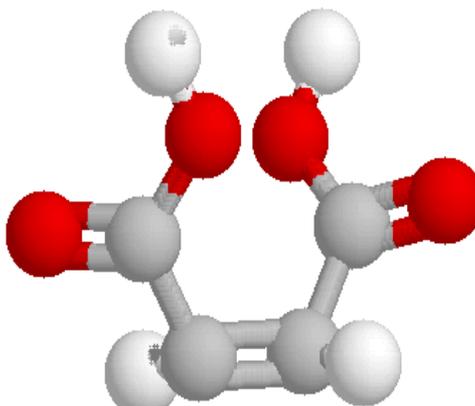
Utiliser des modèles moléculaires ou de représentation

(chemsketch, Avogadro) pour voir les conformations et isomères

Mettre en évidence les différences de propriétés des diastéréoisomères



Acide fumarique



Acide maléique

Acide fumarique

Propriétés chimiques

Formule brute	$C_4H_4O_4$
Masse molaire	$116,0722 \pm 0,0047 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ C 41,39 %, H 3,47 %, O 55,14 %
pKa	$pK_{a1}: 3,03 - pK_{a2}: 4,44$

Propriétés physiques

T° fusion	287 °C
T° ébullition	Point de sublimation : 200 °C
Solubilité	dans l'eau à 25 °C: $6,3 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$
Masse volumique	$1,63 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

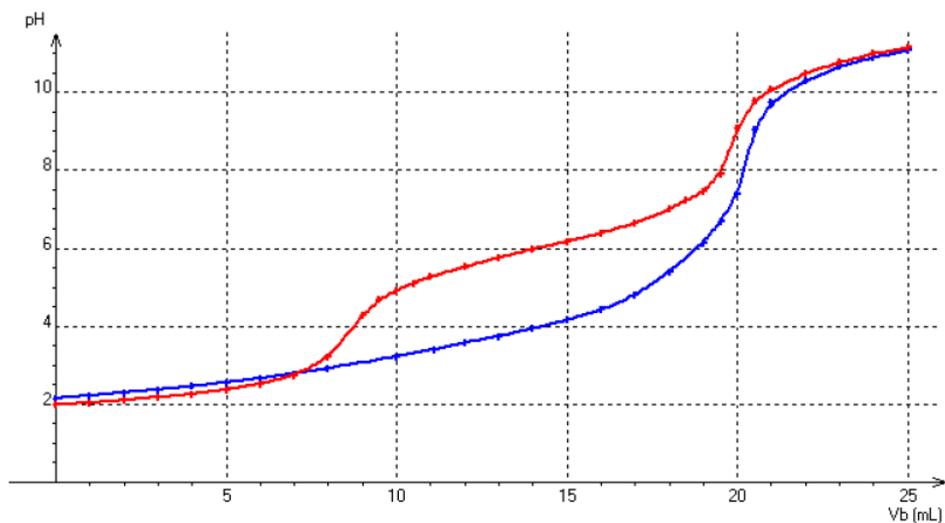
Acide maléique

Propriétés chimiques

Formule brute	$C_4H_4O_4$
Masse molaire2	$116,0722 \pm 0,0047 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ C 41,39 %, H 3,47 %, O 55,14 %
pKa	$pK_{a1}: 1,83 - pK_{a2}: 6,59$

Propriétés physiques

T° fusion	131 °C
T° ébullition	Se décompose au-dessous du point d'ébullition à 135 °C
Solubilité	dans l'eau à 25 °C : $780 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$
Masse volumique	$1,5920 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$



Courbe expérimentale

(Ajout d'un volume V_b de soude de concentration $c = 0,010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ dans un mélange d'un volume $V_a = 10,0 \text{ mL}$ de chaque acide à la concentration $c_a = 0,010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ($1,16 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$) complété de 50 mL d'eau)

Réaction acide/base

Mesurer le pH d'une solution aqueuse.

Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour déterminer une constante d'acidité.

Mettre en évidence l'influence des quantités de matière mises en jeu sur l'élévation de température observée.



Énergie, matière, rayonnement

Mettre en œuvre un protocole expérimental utilisant un laser comme outil d'investigation ou pour transmettre de l'information.

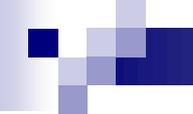
AGIR

Défis du XXIème siècle

**Respecter les ressources et
respecter l'environnement**

Transmettre et stocker l'information

Créer et innover



Économiser les ressources et l'environnement

Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce à l'aide de courbes d'étalonnage en utilisant la spectrophotométrie et la conductimétrie, dans le domaine de la santé, de l'environnement ou du contrôle de la qualité.

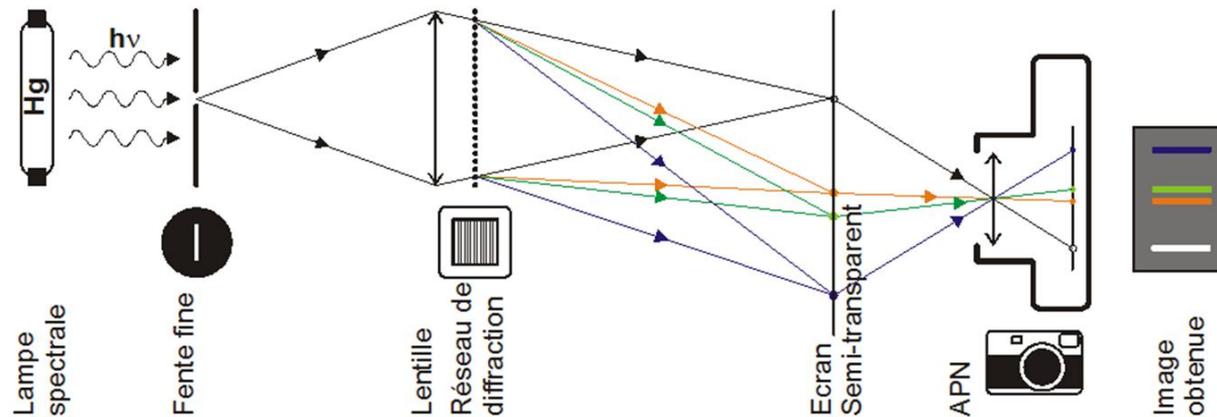


Pratiquer une démarche expérimentale pour synthétiser une molécule organique d'intérêt biologique à partir d'un protocole.

Identifier des réactifs et des produits à l'aide de spectres et de tables fournis

Transmettre et stocker l'information

Mettre en œuvre un protocole expérimental utilisant un capteur (caméra ou appareil photo numériques par exemple) pour étudier un phénomène optique.



Transmettre et stocker l'information

Mettre en œuvre un protocole expérimental utilisant un échantillonneur-bloqueur et/ou un convertisseur analogique numérique (CAN) pour étudier l'influence des différents paramètres sur la numérisation d'un signal (d'origine sonore par exemple).

Enseignement de spécialité

L'eau

Eau et environnement
Eau et ressources
Eau et énergie

Son et musique

Instruments de musique
Emetteurs et récepteurs
sonores
Son et architecture

Matériaux

Cycle de vie
Structure et propriétés
Nouveaux matériaux



Le programme de la série STI2D

La réforme de la voie technologique

Les séries STI2D et STL

■ Principes de la rénovation :

- Simplifier l'offre de formation.
- Abandonner définitivement la professionnalisation.
- Développer les poursuites d'études de manière plus polyvalente.
- « Conserver » les spécificités pédagogiques de la voie technologique

La physique - chimie dans le tronc commun STI2D et STL

Quelles
connaissances,
quelles capacités?

matière



Programme
de
physique-
chimie

3 concepts clés

énergie



information





Le programme de première STI2D

Gestion de l'énergie dans l'habitat

L'énergie thermique

L'énergie électrique

L'énergie chimique

Confort acoustique

L'éclairage

L'énergie thermique

Mesurer des températures

Réaliser expérimentalement le bilan thermique d'une enceinte en régime stationnaire

Mesurer l'énergie échangée par transfert thermique



Mesurer la capacité thermique d'un fragment de brique

L'énergie électrique

Réaliser un circuit électrique d'après un schéma

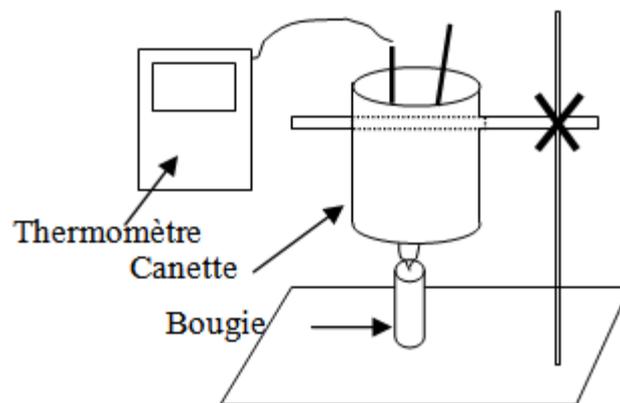
Effectuer expérimentalement un bilan énergétique dans un circuit simple

Mesurer une tension, une intensité en régime continu et sinusoïdal

Mesurer et calculer la puissance et l'énergie électrique reçues par un récepteur

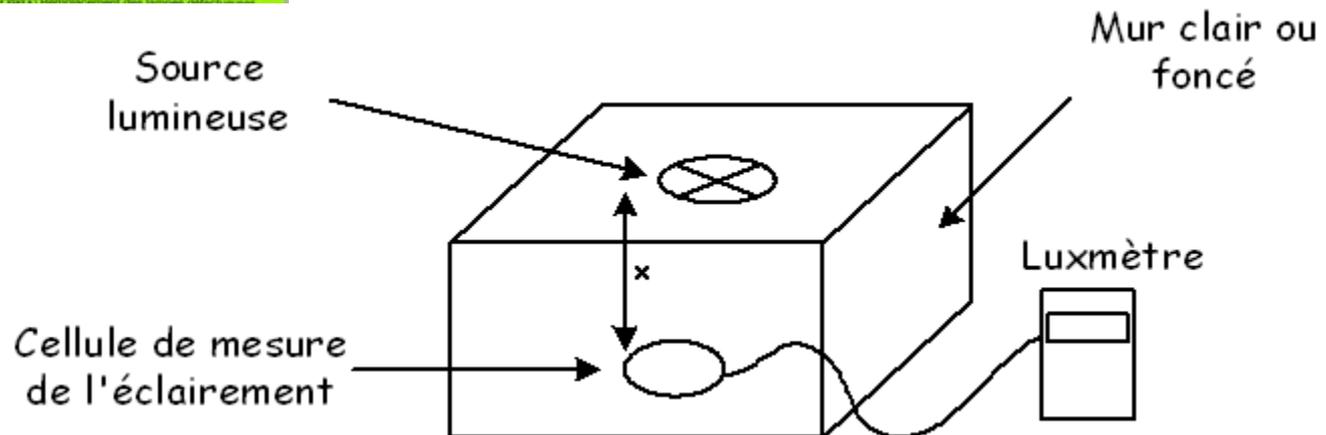
L'énergie chimique

Montrer expérimentalement que le système transfère de l'énergie au milieu extérieur au cours d'une combustion



L'éclairage

Utiliser un capteur de lumière pour mesurer un flux lumineux



Le confort acoustique

Mesurer quelques grandeurs physiques associées à une onde sonore et ultra sonore

Mesurer le niveau sonore

Mettre en évidence expérimentalement les phénomènes de réflexion, de transmission ou d'absorption d'un son ou d'un ultra son pour différents matériaux

Vêtements et revêtements

Matériaux polymère

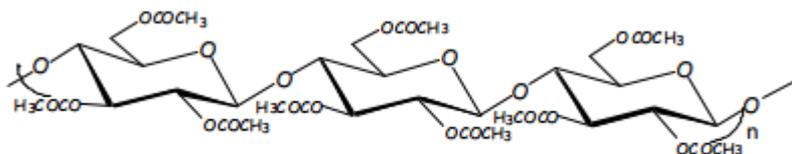
**Propriétés des
matériaux**

Analyser les risques

Matériaux polymères

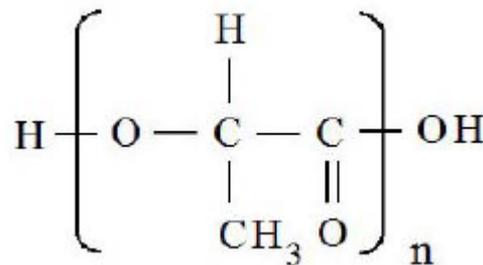
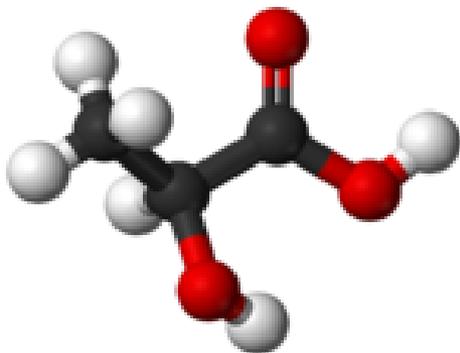
Réaliser la synthèse d'un polymère à partir de substance naturelle

Synthèse du triacétate de cellulose



acétate de cellulose

Synthèse de l'acide polylactique



Santé

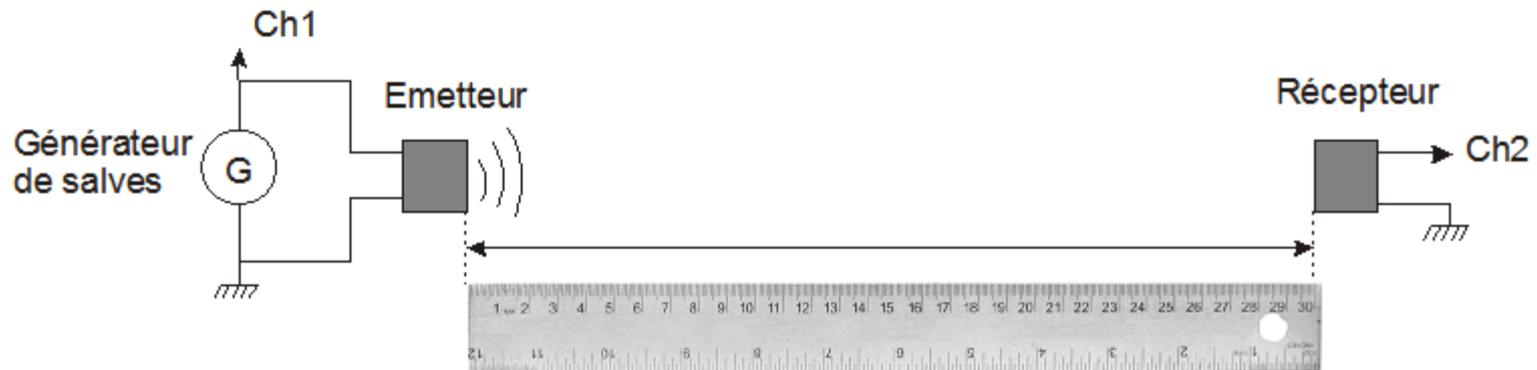
**Outils du diagnostic
médical**

Prévention et soin

Quelques outils du diagnostic médical

Mesurer la célérité d'une onde sonore ou ultra sonore

Analyser qualitativement une l'influence d'un milieu sur la transmission d'une onde électromagnétique



Mettre en évidence les propriétés du faisceau laser

Préparer une solution d'antiseptique de concentration molaire donnée

Les antiseptiques courants

Bétadine (I_2), Daquin (ClO^- MnO_4^-), eau oxygénée (H_2O_2), Iugol I_2

La bétadine et le Iugol peuvent être titrés par une solution de thiosulfate de sodium en présence d'amidon. C'est une réaction redox. On peut aussi faire un titrage par étalonnage (échelle de teinte ou spectrophotométrique)



Le programme de terminale STI2D

Gestion de l'énergie dans l'habitat

L'énergie solaire

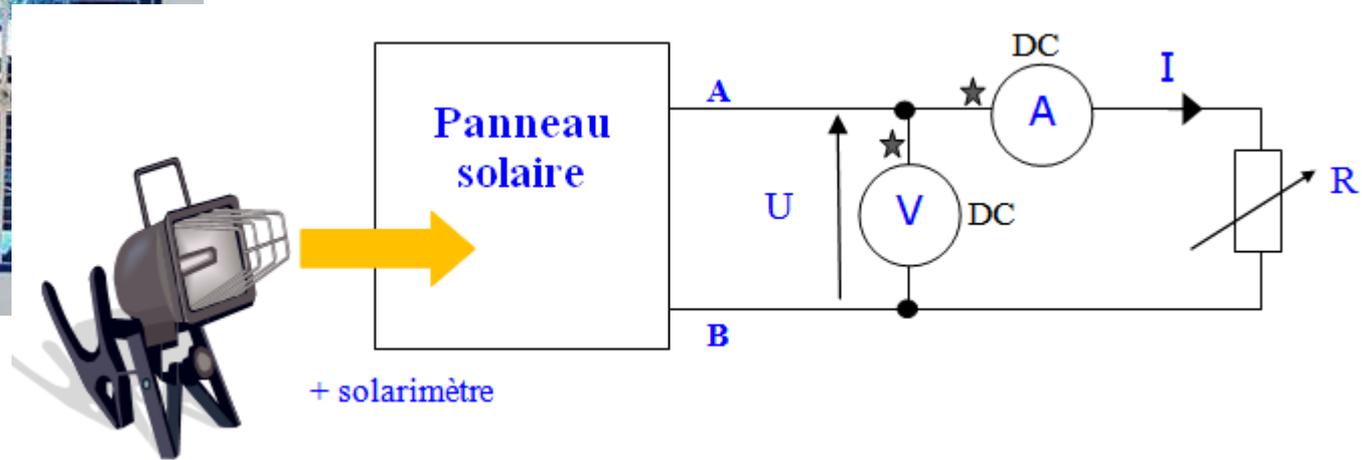
**Les fluides dans
l'habitat**

**La
communication
dans l'habitat**

**Entretien et rénovation
dans l'habitat**

L'énergie solaire

Mettre en œuvre une cellule photovoltaïque, faire un bilan énergétique d'un panneau photovoltaïque



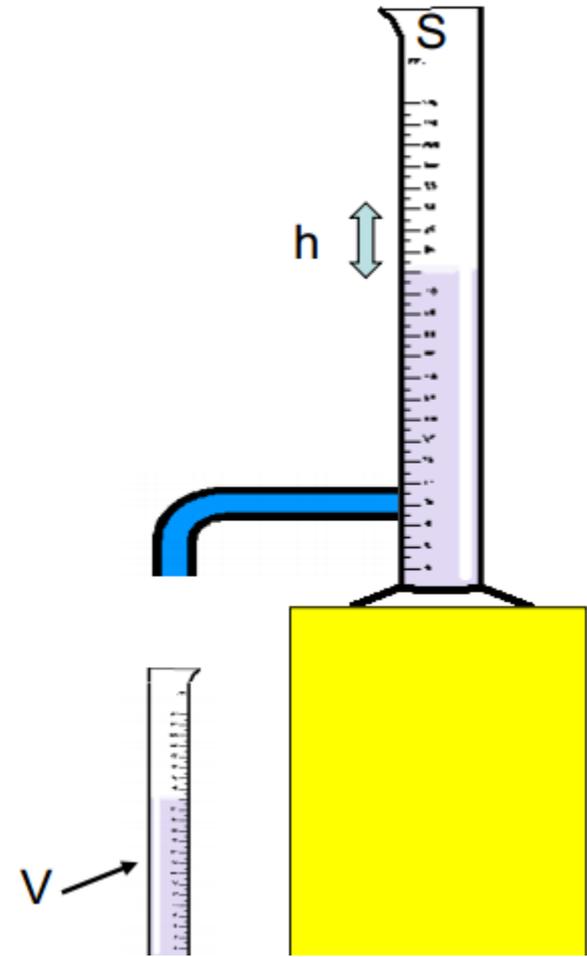
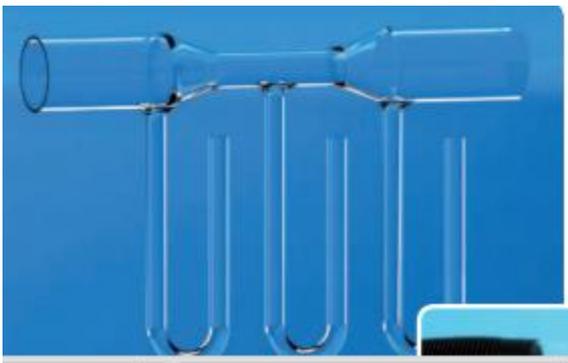
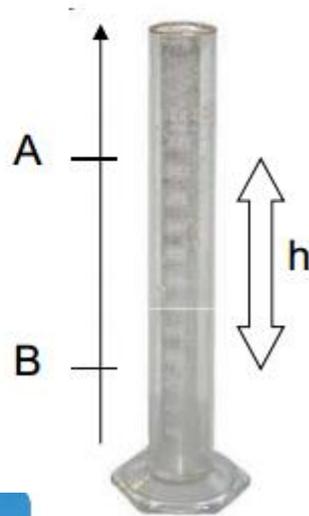
Les fluides dans l'habitat

Mesurer des pressions relatives et absolues

Mesurer un débit



Activité expérimentale :
comment varie la pression
dans une colonne d'eau ?



Communication dans l'habitat

Mesurer la période, la fréquence, longueur d'onde et célérité d'une onde électromagnétique

Relier qualitativement le champ électrique d'une onde à la puissance et à la distance

Mettre en œuvre une chaîne de mesure simple utilisée pour la communication dans l'habitat

Entretien et rénovation

Choisir un solvant pour éliminer une espèce



Transport

Mise en mouvement

**Chaînes
énergétiques**

**Longévité et
sécurité**

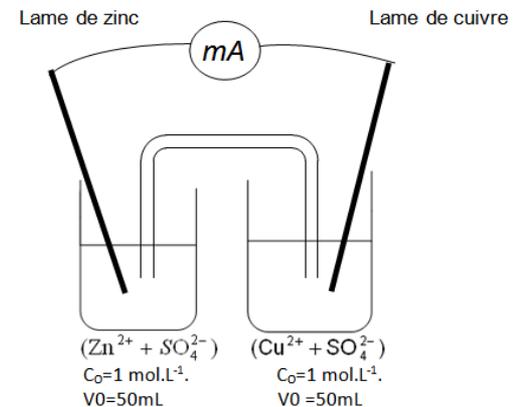
**Assistance au
déplacement**

Mise en mouvement

Déterminer expérimentalement une énergie de combustion d'un hydrocarbure



Expliquer le fonctionnement d'une pile et d'un accumulateur



Chaîne énergétique

Déterminer expérimentalement le rendement d'un moteur électrique

Longévité et sécurité

Illustrer le rôle des différents facteurs influençant la corrosion des métaux et le vieillissement des matériaux



Prévoir différents moyens de protection et vérifier leur efficacité

L'assistance au déplacement

Interpréter le spectre d'un signal périodique

Logiciels faisant une décomposition de Fourier

Mettre en œuvre une chaîne de mesure simple



Santé

**Outils du diagnostic
médical**

Prévention et soin



Quelques outils du diagnostic médical

Mettre en évidence expérimentalement l'existence d'un champ magnétique et déterminer ses caractéristiques



Prévention et soin



L'évaluation des capacités expérimentales

L'évaluation des compétences expérimentales (ECE)

- *Objectif de l'épreuve* :
 - Évaluer des compétences expérimentales associées aux **démarches scientifiques**
- *Modalités* :
 - Les sujets sont contextualisés (fondés sur une situation concrète ou sur une problématique).
 - Le candidat doit agir **en autonomie et faire preuve d'initiative** tout au long de l'épreuve.

■ ***Compétences à évaluer :***

- **s'approprier,**
- **analyser,**
- **réaliser,**
- **valider,**
- **communiquer,**
- **être autonome et faire preuve d'initiative.**

APP. : S'APPROPRIER L'INFORMATION

I1	Se mobiliser en cohérence avec les consignes données = agir selon les consignes données ; extraire des informations utiles d'une observation, d'un texte ou d'une représentation conventionnelle (schéma, tableau, graphique,...) ; les trier ...
I2	Adopter une attitude critique vis-à-vis de l'information disponible.

REA. : REALISER (FAIRE)

F1	Réaliser ou compléter un schéma
F2	Réaliser le dispositif expérimental correspondant à un protocole
F3	Respecter les gestes de sécurité
F4	Maîtriser certains gestes techniques (utiliser le matériel, les appareils de mesure, les outils informatiques, la calculatrice)
F5	Observer et décrire les phénomènes
F6	Réaliser une série de mesures ; relever les résultats obtenus (tableau, graphique, ...)
F7	Appliquer correctement une consigne donnée (calcul, loi à appliquer ...)

ANA. : ANALYSER (ADOPTER UNE DEMARCHE EXPLICATIVE)

A1	Exploiter des informations extraites des données (les interpréter ; les exploiter en utilisant au besoin l'outil mathématique ou informatique)
A2	Formuler une hypothèse et proposer une méthode pour la valider
A3	Proposer et/ou justifier un protocole, identifier les paramètres pertinents
A4	Élaborer et/ou choisir et utiliser un modèle adapté (mettre en lien les phénomènes, les concepts utilisés et le langage mathématique qui peut les décrire)
A5	Définir les conditions d'utilisation des instruments de mesure, réaliser et régler les dispositifs expérimentaux dans les conditions de précision correspondant au protocole

VAL. : VALIDER, CRITIQUER

V1	Estimer l'incertitude d'une mesure unique ou d'une série de mesures
V2	Confronter un modèle à des résultats expérimentaux : vérifier la cohérence des résultats obtenus avec ceux attendus = valider ou invalider le modèle
V3	Analyser l'ensemble des résultats de façon critique (les interpréter, juger de leur qualité) ; faire des propositions pour améliorer la démarche ou le modèle

COM. : COMMUNIQUER	
C1	Rendre compte de façon écrite (de manière synthétique et structurée, en utilisant un vocabulaire adapté, une langue correcte et précise)
C2	Rendre compte de façon orale (résumer sa démarche, transmettre l'information de manière synthétique et claire, s'exprimer à l'oral avec aisance)
C3	Présenter des résultats avec l'outil informatique

AUTO. : ETRE AUTONOME, FAIRE PREUVE D'INITIATIVE, SAVOIR-ÊTRE	
E1	Travailler efficacement seul ou en équipe (en étant autonome, en respectant les règles de vie de classe et de sécurité)
E2	Avoir son matériel
E3	Soigner sa production
E4	Chercher à s'améliorer (en corrigeant ses erreurs, en faisant des exercices supplémentaires, en utilisant un dictionnaire, en posant des questions ...)

- ❑ **Deux à trois compétences** seront évaluées par sujet.
- ❑ **La compétence « réaliser » sera toujours évaluée.**
- ❑ L'énoncé du sujet commence par une courte description d'une situation contextualisée et propose ou invite à un questionnement.

Exemple de sujet

1. Analyse du problème et formulation d'un protocole expérimental (30 min maximum)

1.1. Analyse du problème

À partir des **documents 1, 2, 3** et de la **liste de matériel**, on souhaite réaliser une expérience permettant de vérifier une des informations contenues dans les documents **2 ou 3** concernant la justesse ou la tenue d'une note produite par la flûte à bec.

Pour les documents **2 et 3**, identifier les effets possibles d'un mauvais contrôle du souffle sur la hauteur de la note produite et les conséquences sur la fréquence associée.

**Il s'agit d'extraire des informations des documents donnés.
Compétence s'approprier**

1.2. Formulation d'un protocole expérimental

À partir de la liste de matériel, proposer un protocole expérimental pour réaliser une expérience permettant l'acquisition (ou l'enregistrement) de sons produits par la flûte et la vérification d'un seul des effets identifiés dans le tableau précédent.

Remarque : le protocole expérimental doit expliciter la façon dont on va utiliser le matériel et les logiciels, les mesures, ainsi que les éventuels calculs à effectuer pour vérifier l'effet retenu. Un schéma pourra également être proposé.

L'élève doit proposer seul le protocole il l'a déjà pratiqué dans l'année. C'est la compétence analyser,

2. Réalisation du protocole expérimental proposé (durée conseillée 20 min)

Mettre en œuvre le protocole.

APPEL N°2



Appeler le professeur pour lui présenter les résultats expérimentaux ou en cas de difficulté.

C'est la compétence réaliser

3. Communication sur le travail réalisé et sur les résultats obtenus (10 min minimum)

En utilisant l'ensemble micro-casque et le logiciel Audacity, enregistrer un fichier audio d'une durée n'excédant pas **trois minutes** dans lequel vous devrez :

- indiquer votre nom et prénom ;
- faire un résumé concis précisant la technique utilisée pour la réalisation de l'expérience et les mesures réalisées;
- formuler une conclusion cohérente avec le problème, utilisant un vocabulaire scientifique adapté à propos du travail que vous avez réalisé ;

Le fichier audio devra être enregistré dans le dossier **E.C.E. Flûte** disponible sur le bureau de l'ordinateur, en lui donnant comme nom de fichier votre nom.

APPEL N°3



Compétence communiquer

Appeler le professeur pour lui présenter votre fichier audio ou en cas de difficulté.

Défaire le montage et ranger la paillasse.

Critères d'évaluation à partir de juin 2013

- **Niveau A : le candidat a réalisé seul** l'ensemble du travail demandé **de manière satisfaisante** ou avec **une ou deux demandes d'aides** concernant **des difficultés identifiées et explicitées par celui-ci** et auxquelles il apporte une **réponse quasiment de lui-même.**
- **Niveau B : le candidat a réalisé** l'ensemble du travail demandé **de manière satisfaisante** mais avec **une ou deux interventions de l'examineur concernant des difficultés non identifiées par le candidat** mais résolu par celui-ci grâce à un questionnement mené par l'examineur.

- **Niveau C : le candidat est resté bloqué** dans son travail **malgré le questionnement ciblé de l'examineur**. Pour poursuivre l'épreuve, **des éléments de réponses lui ont été donnés**.

- **Niveau D : le candidat a été incapable** de poursuivre l'épreuve **malgré les éléments de réponses apportés par l'examineur**.
Cette situation conduit l'examineur à fournir par exemple un protocole à réaliser ou des valeurs à exploiter pour permettre l'évaluation des autres compétences du sujet.

		Nom :				
		Prénom :				
		Niveau validé				
compétence	Coefficient	A	B	C	D	
S'approprier	2		X			
Analyser	0					
Réaliser	2		X			
Valider	2			X		
Communiquer	0					
Note	/ 20	13				



DES SUGGESTIONS DE MATERIEL A ACQUERIR

Équipements recommandés par les concepteurs du programme de Série S

Matériel en un exemplaire	Prix en euros
Lampe UV 254 nm	104,00
Évaporateur rotatif	2316,00
Bain Marie pour évaporateur	624,00
Banc Kofler	2990,00
Doseur distributeur 25mL	261,00
Electrode spécifique nitrate	1124,00
Four micro-ondes Whirpool	74,00
Nettoyeur ultrasons	99,00
Titrateur pH/mV	3791,00

Un pour 4 élèves	Prix
Colonne pour chromatographie	55,00
Appareil de Dean-Stark	90,00
Spectrophotomètre UV-visible	1360,00
	17,00
Ressource bibliographique	138,00

Un pour 2 élèves	Prix
Ampoule de coulée isobare	105,00
Ballon tricol	59,00
Logiciel de simulation (dosages..)	556,00

Un par salle de TP	Prix
Détecteur de particules (photons..)	3500,00
Appareil photo numérique	450,00
Spectroscope à fibre	1385,00
Dispositif transfert thermique	40,00
Caméra thermique infrarouge	2806,00
Analyseur de spectre à fibre optique	960,00
Maquette de pile à combustible	250,00
Malette nanosciences	200,00

Un pour 4 élèves	Prix
Decibelmètre/sonomètre	53,00
Dispositif de transmission par câble	46,00
Dispositif de transmission par fibre	638,00

Un pour deux élèves	Prix
Accéléromètre	1219,00
Dispositif de mesure Effet Doppler	208,00
Dispositif CAN - CNA	327,00