

1^{ère} ST2S

Physique-chimie pour la santé

1

17 mai 2019

Lycée J. Bodin – Les Ponts de Cé

Jacques Royer

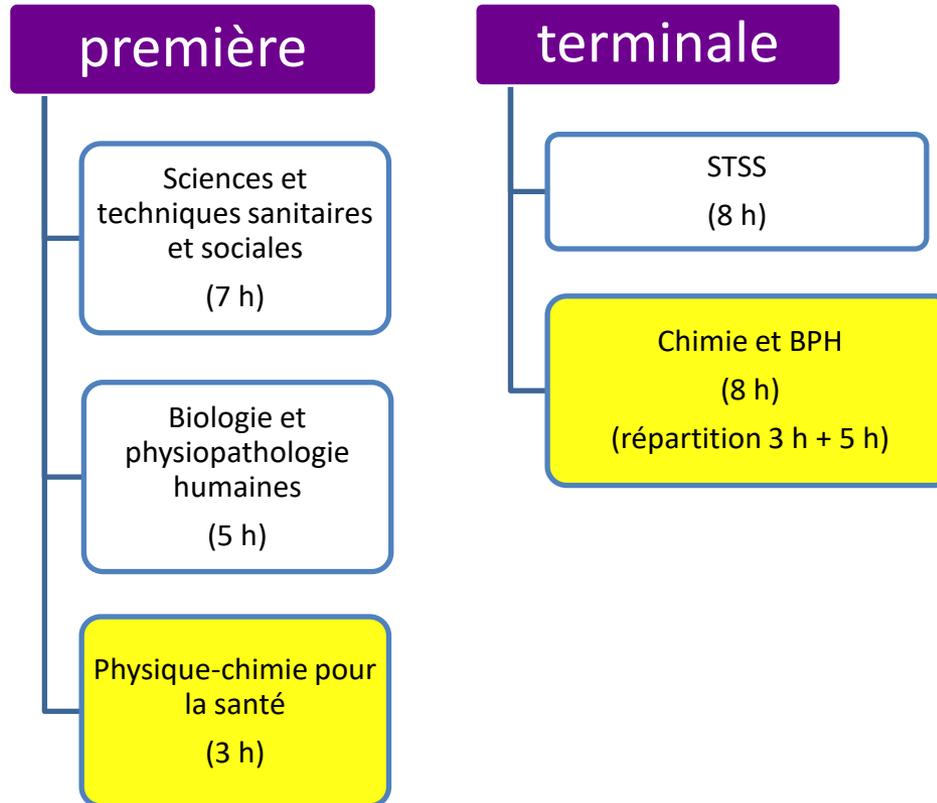
IA-IPR de physique-chimie



RÉUSSITE
INSERTION
SOLIDARITÉ
COOPÉRATION

Cadre

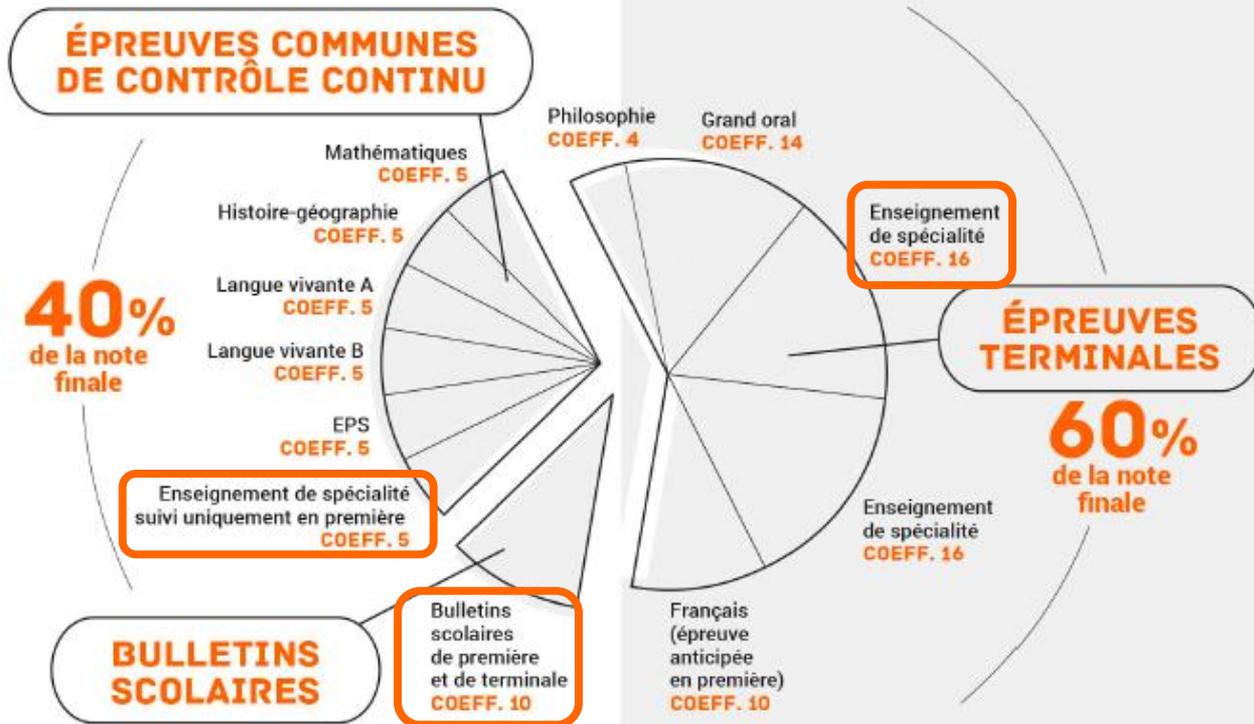
Spécialités :



Souhaitable :
1,5 h TP sur les 3 h

Baccalauréat

LES ÉPREUVES DU NOUVEAU BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE



Esprit du programme

- **Formation scientifique** pour une **poursuite d'étude** dans le domaine du social et de la santé
- **Contextualisation** dans le champ de la **santé** et du **vivant** en lien avec **BPH**
- **Formation du citoyen** : choix autonomes en matière de santé ; EDD
- **Acquisition de compétences multiples** : scientifiques, autonomie et esprit critique, communication, prise en compte de la sécurité
- **Continuité avec le programme de la classe de 2^{nde}** : compétences de la démarche scientifique, mesure et incertitudes
- **Programme de cycle** : thèmes communs en première et terminale

Compétences de la démarche scientifique

5

Compétences	Quelques exemples de capacités associées
S'approprier	<ul style="list-style-type: none"> - Énoncer une problématique. - Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée. - Représenter la situation par un schéma.
Analyser/ Raisonner	<ul style="list-style-type: none"> - Formuler des hypothèses. - Proposer une stratégie de résolution de problème. - Évaluer des ordres de grandeur. - Proposer des lois pertinentes. - Choisir, proposer, justifier un protocole. - Procéder à des analogies.
Réaliser	<ul style="list-style-type: none"> - Mener une démarche. - Utiliser un modèle théorique. - Effectuer des procédures courantes (calculs, graphes, représentations, collectes de données, etc.). - Mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité adaptées.
Valider	<ul style="list-style-type: none"> - Faire preuve d'esprit critique, procéder à des tests de vérification. - Identifier des sources d'erreur, estimer une incertitude, comparer une valeur mesurée à une valeur de référence. - Confronter un modèle à des résultats expérimentaux. - Proposer d'éventuelles améliorations à la démarche ou au modèle.
Communiquer	<p>À l'écrit comme à l'oral :</p> <ul style="list-style-type: none"> - présenter de manière argumentée une démarche synthétique et cohérente ; utiliser un vocabulaire adapté et choisir des modes de représentation appropriés. - Échanger entre pairs.

Thèmes

1- Prévenir et sécuriser

2- Analyser et diagnostiquer

3- Faire des choix autonomes et responsables

Mêmes thèmes en terminale

Préambule

7

HABITAT LOIS RESPONSABLES VALEUR
ÉNERGÉTIQUES HUMAN PROTOCOLE
DÉMARCHE MESURE SCIENTIFIQUE
AUDITION CHOIX AUTONOMES MODÈLE
AUMENTATION ANALYSE ANALYSER COMPÉTENCES PHYSIQUE-CHIMIE
CAPACITÉS FORMATION MESURES RISQUES
CRITIQUE ENVIRONNEMENT INCERTITUDE-TYPE SÉCURITÉ VIVANT
SANTÉ VISION



Structure programme

Contenus disciplinaires

Thème 1 : Prévenir et sécuriser

Le développement des activités humaines entraîne une évolution des usages dans la vie quotidienne. Le citoyen est amené à utiliser des produits phytosanitaires, des médicaments et des cosmétiques. Il consomme également des aliments, qu'ils soient frais, conservés ou transformés. Il est enfin de plus en plus sensibilisé à la nécessité d'adopter une attitude responsable vis-à-vis d'autrui et de l'environnement. La prévention des risques liés aux activités quotidiennes s'appuie sur des connaissances physico-chimiques précises ; elle détermine à la fois le cadre d'information réglementaire et la formation du citoyen.

- La sécurité chimique et électrique dans l'habitat

Notions et contenus	Connaissances et capacités exigibles <i>Activités expérimentales supports de la formation</i>
---------------------	--

Comment peut-on utiliser les produits désinfectants et antiseptiques en toute sécurité ?

Oxydant, réducteur, couple oxydant/réducteur, demi-équation d'oxydoréduction, réaction d'oxydoréduction Propriétés oxydantes de quelques produits ménagers et pharmaceutiques, action qualitative antiseptique d'un oxydant sur un micro-organisme	Définir un oxydant et un réducteur. Identifier un oxydant et un réducteur dans une demi-équation d'oxydoréduction. Écrire l'équation d'une réaction d'oxydoréduction à partir des demi-équations d'oxydoréduction. S'approprier et analyser des informations sur les propriétés oxydantes d'un produit désinfectant ou d'un antiseptique (eau de Javel, teinture d'iode, alcool médical, eau oxygénée, etc.).
Dilution d'une solution aqueuse	<i>Proposer et/ou mettre en œuvre un protocole de dilution d'un produit désinfectant ou antiseptique.</i>
Règles de sécurité relatives à l'usage de produits oxydants	Expliquer le risque lié au mélange d'une eau de Javel et d'un produit détartrant en commentant la réaction correspondante. Expliquer qualitativement l'origine du vieillissement d'une eau oxygénée.

Thème

Contexte

Partie

Question

Structure programme

• Commentaires

Périmètre : ouvertures et limites

Le contexte des applications permettant d'étudier la sécurité chimique dans l'habitat peut être étendu à d'autres produits d'usage ménager ou médical, acido-basiques ou oxydoréducteurs. La relation $[H_3O^+] = 10^{-pH}$ et l'expression du produit ionique de l'eau ne donnent pas lieu à des développements calculatoires mais servent d'appui pour expliquer les échelles d'acidité et de basicité en termes de concentration et de pH. L'écriture des demi-équations d'oxydoréduction n'est pas au programme, mais l'identification d'un oxydant et d'un réducteur dans une demi-équation est exigible. L'écriture de l'équation de la réaction d'oxydoréduction à partir de la donnée des demi-équations est exigible. Pour ce qui concerne la sécurité électrique dans l'habitat, les notions de tension et d'intensité électriques ne donnent pas lieu à des développements calculatoires. L'utilisation d'un oscilloscope n'est pas exigible.

Liens interdisciplinaires avec la biologie et la physiopathologie humaine

Les notions en lien avec le programme de biologie et physiopathologie humaine se prêtent à une vision complémentaire sans redondance. Ainsi, l'action chimique oxydante des espèces présentes dans les solutions désinfectantes ou antiseptiques s'applique à des micro-organismes étudiés en biologie.

Liens avec le programme de la classe de seconde

Le thème 1 reprend des éléments du programme de physique-chimie de seconde : solution, quantité de matière, lien entre quantité de matière et masse, écriture de l'équation d'une réaction chimique, intensité du courant électrique, longueur d'onde dans le vide et dans l'air, vitesse d'un système en mouvement.

Certaines techniques expérimentales fondamentales ont déjà été abordées en classe de seconde ; en classe de première, il s'agit de consolider les acquis : confection d'une solution, réalisation d'une dilution, mesure d'une tension.

Ouvertures
et limites

Liens avec
BPH

Liens avec
PC 2nde

Thème 1. Prévenir et sécuriser



10



Thème 1. Prévenir et sécuriser

première

terminale

La sécurité chimique et électrique dans l'habitat

Comment peut-on utiliser les produits ménagers acides ou basiques en toute sécurité ?

Comment peut-on utiliser les produits désinfectants et antiseptiques en toute sécurité ?

Comment les risques électriques dans l'habitat sont-ils limités ?

Comment les infrarouges sont-ils utilisés dans certains systèmes de détection ?

La sécurité routière

Comment la vitesse d'un véhicule influence-t-elle sur sa distance d'arrêt ?

RÉUSSITE

INSERTION
SOLIDARITÉ
COOPÉRATION

La sécurité routière

Comment une transformation chimique permet-elle de gonfler un airbag/coussin gonflable ?

Comment la présence d'alcool et de substances illicites dans l'organisme est-elle détectée ?

La sécurité physicochimique dans l'alimentation

Comment la dégradation des aliments peut-elle être ralentie ?

Comment la qualité chimique des aliments est-elle repérée ?

La sécurité chimique dans l'environnement

Comment la qualité de l'eau est-elle contrôlée ?

Comment la qualité de l'air est-elle caractérisée ?

Comment les polluants de l'air et de l'eau sont-ils gérés ?



Thème 1. Prévenir et sécuriser

Pas de développement calculatoire à propos de :

- $[H_3O^+] = 10^{-pH}$ et l'expression de K_e .
- Tension et intensité électriques

Hors programme :

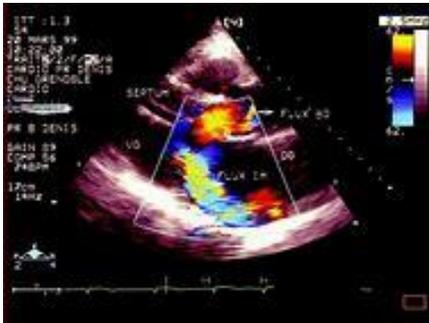
- **L'écriture des demi-équations d'oxydoréduction.** Mais sont exigibles :
 - l'identification d'un oxydant et d'un réducteur dans une demi-équation ;
 - l'écriture de l'équation de la réaction d'oxydo-réduction à partir de la donnée des demi-équations.
- **La notion de travail d'une force et le théorème de l'énergie cinétique.** L'expression permettant de calculer la distance de freinage dans un cas simple est fournie.

L'oscilloscope est utilisable mais aucunes connaissances, ni capacités ne sont exigibles.

Thème 2. Analyser et diagnostiquer



13



Thème 2. Analyser et diagnostiquer

première

Les ondes sonores dans le processus de l'audition
Quelles sont les caractéristiques d'un son ?
Comment une perte auditive est-elle identifiée et compensée ?
La propagation de la lumière dans le processus de la vision
Quel est le mécanisme de la vision chez l'être humain ?
Comment se forme une image à l'aide d'une lentille ?
Comment les défauts de la vision sont-ils corrigés ?
Les propriétés des fluides dans l'analyse de la pression sanguine
Comment définir le débit d'un écoulement ?
Comment définir la pression dans un liquide ?
Comment varie la pression dans un liquide ?
Comment la tension artérielle est-elle définie et mesurée ?
L'analyse chimique pour le contrôle de la composition des milieux biologiques
Comment décrire les molécules organiques ?
Quelle est la structure des molécules d'intérêt biologique ?
Comment la structure moléculaire de l'eau explique-t-elle ses propriétés physiques et son interaction avec les molécules d'intérêt biologique ?

terminale

L'observation de la structure de la matière par imagerie médicale
Comment un écoulement sanguin est-il analysé ?
Comment l'interaction entre la matière et les rayons X contribue-t-elle au diagnostic médical ?
Comment les produits de contraste améliorent-ils la performance de l'imagerie médicale ?
Comment les marqueurs radioactifs sont-ils utilisés en imagerie médicale ?
L'analyse chimique pour le contrôle de la composition des milieux biologiques et naturels
Sur quels principes chimiques sont fondées les analyses médicales ?
Quels enjeux sanitaires sont révélés par l'analyse de la composition des milieux naturels ?

Thème 2. Analyser et diagnostiquer

Pas de développement calculatoire excessif, ni théorique lors de :

- L'étude de la loupe.
- L'effet Doppler.

Hors programme :

- La relation $L_{dB} = 10 \times \log(I/I_0)$.
- Les relations de conjugaison des lentilles.
- La construction géométrique d'une image par une lentille divergente.

Aucune connaissance en électronique n'est attendue en ce qui concerne la notion d'amplification. Il s'agit seulement d'en appréhender le principe.

Thème 2. Analyser et diagnostiquer

- Pas de catalogue de **molécules complexes** mais des exemples bien choisis.
- Pas de développement excessif lors de l'étude de **l'isomérie**.
- Des éléments de **nomenclature** (alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, étheroxyde, amine et amide) mais sans excès ; la classe des alcools n'est pas exigée.
- **L'écriture des équations des réactions d'estérification, d'hydrolyse des esters et d'oxydation des alcools n'est pas exigée.**
- La présentation des **états physiques de l'eau** et des transformations associées est descriptive sans développement quantitatif. Le **diagramme de phase** est hors programme.

Thème 3. Faire des choix autonomes et responsables



INGRÉDIENTS : Sauce : eau, concentré de tomate, farine de blé, saindoux, sel, arôme, gélifiants : farine de graines de caroube et gomme guar . Haricots blancs précuits (40%) . Saucisses fumées (18%) : viande de dinde, gras de porc, maigre de tête de porc, viande de porc, eau, farine de blé, protéines de soja, couenne de porc, sel, gélifiant: E407a, stabilisants: E450, E452, arômes, coriandre, conservateurs: E250, E316, exhausteur de goût : E621, protéines de lait.



Thème 3. Faire des choix autonomes et responsables

première

terminale

L'analyse des besoins énergétiques pour une alimentation réfléchie

Quels sont les besoins énergétiques de l'être humain ?

Comment les besoins énergétiques de l'être humain sont-ils satisfaits ?

Comment les transformations biochimiques des aliments produisent-elles de l'énergie ?

Le rôle des biomolécules dans l'organisme pour une prévention sanitaire efficace

Comment les glucides sont-ils stockés et transformés dans l'organisme ?

La gestion responsable des ressources naturelles pour l'alimentation humaine

Quels facteurs déterminent l'usage des ressources naturelles indispensables ?

Le rôle des biomolécules et des oligoéléments dans l'organisme pour une alimentation responsable

Comment la structure chimique des protéines détermine-t-elle leur action ?

Comment la structure des lipides influe-t-elle sur la santé ?

Quelles sont les doses de vitamines et d'oligoéléments nécessaires à l'être humain ?

Comment les additifs alimentaires influencent-ils les choix de consommation ?

De la molécule au médicament

Comment l'histoire du médicament s'appuie-t-elle sur la structure moléculaire ?

Comment s'oriente la recherche pour de nouveaux médicaments du futur ?

L'usage responsable des produits cosmétiques

Comment la composition chimique d'un produit cosmétique détermine-t-elle son usage ?

Comment l'action d'un antioxydant peut-elle contribuer à la protection solaire ?

18

Thème 3. Faire des choix autonomes et responsables

- Les aspects **énergétiques** ou **cinétiques** sont abordés simplement sans recourir au concept de grandeur thermodynamique ni à la définition de la vitesse de réaction.
- L'écriture de l'équation de **l'hydrolyse d'un glucide complexe** est exigible mais les formules des glucides doivent être données.
- Lors de l'étude de la formation du **glycogène** à partir du glucose, l'écriture de la réaction de polycondensation n'est pas au programme mais sa reconnaissance et son exploitation sont exigibles.
- Les **bilans de matière sont exigibles** dans le cadre des réactions étudiées de **combustion** et d'**hydrolyse**.
- Le contexte d'étude des **ressources naturelles** indispensables à l'alimentation humaine à travers l'usage de l'eau et le recours à des **additifs** en agriculture n'a pas pour ambition de conduire à des développements scientifiques exhaustifs.

1^{ère} ST2S

Physique-chimie pour la santé

21

17 mai 2019

Lycée J. Bodin – Les Ponts de Cé

Jacques Royer
IA-IPR de physique-chimie



RÉUSSITE
INSERTION
SOLIDARITÉ
COOPÉRATION