

Séance	Programme	Contexte et organisation des activités	Ressources
Introduction	<i>Les références des compétences numérotées de 1 à 6 correspondent aux 6 parties du programmes. La lettre qui suit le chiffre fait référence à l'ordre des compétences dans la colonne de droite.</i>	Réflexion sur le thème (en devoir maison) et mise en commun (30 minutes groupe) Quels produits alimentaires sont obtenus à partir de la pomme ? Comment sont-ils fabriqués et en quoi ces industries relèvent des biotechnologies ?	Les élèves réfléchissent chez eux et interrogent leurs proches.

Partie 1 Composition biochimique de la pomme et de quelques autres aliments	<p>Objectifs</p> <p>Respecter les bonnes pratiques de laboratoire, avoir une attitude réfléchie et savoir agir en cas d'accident</p> <p>Déterminer une teneur</p> <p>Mettre en évidence les biomolécules de la matière vivante</p> <p>Visionner des biomolécules à l'aide d'un logiciel informatique</p> <p>Compétences à atteindre</p> <p>1k - Consigner les résultats sous une forme appropriée</p> <p>1l - Exploiter les résultats expérimentaux</p> <p>1r - Repérer et décoder les informations relatives aux risques</p>	<p>Activités de laboratoire de biotechnologies (6 heures groupe au laboratoire)</p> <p>Les élèves suivent un protocole pour déterminer la teneur en eau de la pomme mais doivent trouver le calcul à effectuer. Démonstration d'une pesée</p> <p>Les élèves doivent ensuite, à l'aide d'une fiche technique décrivant les tests de mise en évidence des biomolécules, élaborer un protocole sous forme de schéma, pour la recherche de ces biomolécules dans 4 aliments : la pomme, l'huile, le blanc d'œuf et le pain. Les élèves doivent, par îlot, réaliser ces tests sur un des 4 aliments (un groupe par aliment), mettre en place des témoins et construire un tableau de résultats</p> <p>Comparaison des résultats expérimentaux avec une table de composition théorique des aliments. Vision de biomolécules en 3D sur Jmol</p> <p>Dans le cadre de ces premières activités pratiques comportant un risque chimique, les élèves sont à cette</p>	<p>Protocole</p> <p>Fiche technique des tests de mise en évidence des biomolécules</p> <p>Table de composition des aliments (pomme de terre, huile, pomme, œuf, pain)</p> <p>Fiche sécurité</p> <p>Dessin illustrant une scène de</p>
---	---	--	---

	<p>1t - Mettre en œuvre les EPI EPC 5a - Transférer des masses</p> <p>Thème 5- Les grandeurs en biochimie 6a - Caractériser les biomolécules 6b - Mettre en évidence les protéines, glucides et lipides 6f - Utiliser les modèles moléculaires</p>	<p>occasion sensibilisés aux bonnes pratiques de laboratoire : après observation d'un dessin illustrant des élèves travaillant dans un laboratoire, chaque élève repère des situations présentant un risque. Un parallèle est fait avec la manipulation en cours.</p> <p>Chaque élève fait à l'oral deux propositions.</p> <p>Après un bilan, le constat est que travailler en laboratoire comporte des risques et qu'il est nécessaire de suivre des règles de base et d'avoir une attitude responsable dans un laboratoire.</p> <p>À partir d'illustrations (affiche, logo, caricatures... INRS et autre), les élèves inventorient les différents risques et listent les précautions à prendre vis-à-vis des réactifs par lecture des pictogrammes.</p> <p>Partie théorique « les grandes classes de biomolécules et leurs rôles » 2 heures classe entière (compléments de cours en CBSV)</p>	<p>laboratoire. Lien avec ETLV1</p>
--	--	--	---

<p>Partie 2 La pomme : un végétal contenant de la pectine Gelée et jus de pomme</p>	<p>Objectifs Étudier une propriété des pectines extraites de la peau et des pépins de pommes</p> <p>Étudier les conditions d'action des enzymes</p> <p>Observer l'effet d'enzymes sur des cellules végétales</p> <p>Compétences à atteindre :</p>	<p>Activités de laboratoire de biotechnologies 4 heures en groupe + 2heures en groupe</p> <p><i>La gelée de pomme : une affaire de pectines</i> Les élèves observent le résultat d'une extraction de pectines (filtrat d'épluchures de pomme cuites pendant 2 h). Les élèves mettent en contact dans un tube à essai le filtrat et du jus de citron, du sucre et portent à ébullition. Puis attendent le refroidissement. Pendant le temps d'attente ils étudient à l'aide d'un texte et d'un schéma les molécules de pectines (notion de</p>	<p>(illustrations réalisées à partir d'une page sur la paroi des végétaux ; site de l'Université de Jussieu)</p>
---	---	---	--

	<p>1f - Rechercher et extraire l'information de documents spécifiques 2a - Maîtriser la démarche d'utilisation du microscope optique 2b - Effectuer les réglages nécessaires et observer objectivement la préparation 2c - Réaliser une préparation microscopique avec ou sans coloration 2° - Observer et interpréter des préparations de cellules animales, végétales 2f - Représenter par un dessin le résultat d'une observation 2i - Rechercher sur une préparation microscopique une cellule ou une structure particulière à partir de critères morphologiques 1b - Présenter à l'oral une synthèse 1d - Travailler en équipe 6e - Identifier une biomolécule par son activité biologique</p> <p>Thème 2 - Principe de fonctionnement du microscope photonique et rôles des différents éléments Structure et l'ultrastructure des cellules animales et végétales</p>	<p>macromolécules, polymères, monomères, dérivés glucidiques, liaison osidique, notion de lien entre une structure spatiale d'une molécule et une fonction).</p> <p><i>Le jus de pomme : utilisation de pectinases</i> Une étude théorique succincte sur le mode d'action (notion de catalyse, de substrat, de produit) et les conditions d'action (effet des variations de pH, de température) des enzymes est menée individuellement par les élèves à l'aide d'un document.</p> <p>Pour la fabrication du jus, les élèves sont en binômes. Chaque élève réalise tout de même un témoin (pomme +eau) et teste une condition opératoire (4, 25 ou 40°C avec de la pectinase ; pectinase + acide, pectinase + base ; pectinase bouillie). Les volumes de jus récupérés sont lus le lendemain puis sont répertoriés dans un tableau préparés par le professeur. L'analyse est faite à l'oral par le groupe. Le professeur guide par des questions (témoin, observation, analyse, conclusion). Les élèves prennent en note la correction.</p> <p><i>Observation de l'action de pectinase et de cellulase sur des cellules végétales</i> Les élèves mettent en contact, dans une boîte de pétri, des fragments de feuilles de chou rouge et d'un mélange enzymatique (cellulase/pectinase ; la veille). Observation microscopique du tissu végétal avant l'action des enzymes. (une mise au point pour le groupe, télé). Les élèves rédigent alors un test descriptif (notion de tissus..).</p> <p><u>Cette situation est l'occasion de rappeler</u></p>	<p>Nathan technique ; 1ere ST2S</p> <p>Liens ETLV1 : - protocole en langue anglaise pour la fabrication du jus de pomme au moyen d'enzymes étudiés en amont www.ncbe.reading.ac.uk more juice from apples - animation décrivant les enzymes en anglais (mac grow hill : how enzyme works)</p> <p>Lien CBSV : polymère, tissus.</p> <p>Fiche support théorique Texte descriptif et schéma d'un</p>
--	--	---	---

		<p><u>l'utilisation du microscope (1h30 en groupe de laboratoire)</u></p> <p>À partir d'un texte décrivant le principe de fonctionnement et les différentes parties d'un microscope, chaque élève lit un court document et replace les légendes sur un schéma de microscope à annoter. Correction et description du principe de fonction. Notion de grossissement et de grandissement.</p> <p><u>Démonstration par le professeur</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - d'un montage d'un fragment de mésophylle de feuille de pommier ; - d'une observation à l'aide d'un microscope relié à un dispositif de visualisation et d'impression annexe. <p>Le professeur rappelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la notion d'épaisseur du prélèvement... ; • les différentes parties du microscope et leurs rôles ; • notion de grossissement. <p>À l'issue de la démonstration les élèves complètent individuellement un diagramme d'utilisation du microscope. Les élèves légendent à l'aide d'un texte descriptif les photos prises lors de la démonstration.</p> <p>Réflexion sur le dessin d'observation : Par groupe de 4, les élèves listent les critères de qualité d'un schéma issu d'une observation microscopique à partir de la démonstration précédente.</p> <p>Observation par les élèves : Observation du tissu végétal avant et après l'action des enzymes. Chaque groupe présente ses propositions de critères</p>	<p>microscope à annoter</p> <p>Microscope + dispositif de prise de vues + moniteur (télévision ou ordinateur) + imprimante couleur</p> <p>Organigramme d'utilisation du microscope</p>
--	--	---	--

		<p>d'observations afin d'établir en commun en accord avec le professeur une grille de validation de la compétence 2f.</p> <p>En évaluation : observation et schématisation d'un protoplaste. Les élèves sont appelés à s'interroger sur la forme du protoplaste...</p>	
--	--	--	--

<p>Partie 3 Deux ateliers : - Caractérisation des glucides dans un jus de pomme par CCM</p> <p>- La fabrication de cidre</p>	<p>Objectifs Séparer et identifier les biomolécules par chromatographie</p> <p>Lister les étapes intervenant lors de la fabrication du cidre Réaliser la fermentation et son suivi</p> <p>Compétences à atteindre 1f - Extraire l'information de documents spécifiques 1i - Suivre un protocole de façon rigoureuse 6a - Caractériser les biomolécules 6k - Séparer des biomolécules par chromatographie sur couche mince</p> <p>Thème 6 Principes des méthodes utilisées</p>	<p>Activités de laboratoire de biotechnologies (4 heures en groupe ; répartition des élèves sur les deux ateliers) <u>Atelier 1</u> : Fiche technique CCM. Des élèves volontaires créent un mime qui illustre le principe (colonne, molécule plus ou moins polaire, solvant) Mise en œuvre de la CCM sur les glucides du jus de pomme fabriqué par les élèves et dans un jus du commerce. Analyse des résultats par comparaison avec des solutions étalons de glucides. Pendant la migration, analyse d'un document comportant les formules chimiques des glucides : les élèves doivent les classer en fonction de leur polarité et en déduire l'ordre de migration.</p> <p><u>Atelier 2</u> : A l'aide d'un document Power point, les élèves répondent à un questionnaire pour finalement aboutir au diagramme de fabrication du cidre</p> <p>Les élèves ensemencent du jus de pomme avec des levures et observent le résultat de l'ensemencement : - Mise en évidence de la production de gaz avec un ballon gonflable et du CO₂ grâce à l'eau de</p>	<p>Fiche technique CCM Fiche formules chimiques des glucides</p> <p>TICE utilisation d'un power point (modification du power point Un exemple de biotechnologie : la fabrication du cidre. Série Sciences et Techniques de Laboratoire Option Biochimie Génie Biologique Lycée Venise Verte - Académie de Poitiers - Octobre 2008 Brigitte Pesier et Pascal Guillaume)</p>
--	---	---	--

	pour séparer ou identifier les biomolécules	chaux ; - Mesure de la densité à l'aide de densimètres à différents intervalles de mesure (du jus de pomme, du jus ensemencé depuis 7 jours, depuis 21 jours).	Mesure et Instrumentation : le densimètre (notion d'indication, de résolution, d'étendue de mesure, de limite de quantification)
--	---	---	--

Partie 4 Étude qualitative et quantitative du levain utilisé pour fabriquer le cidre	Compétences à atteindre 2i - Rechercher sur une préparation microscopique une cellule ou une structure particulière à partir de critère morphologique 2d - Conduire en autonomie une observation microscopique qualitative 2f - Représenter par un schéma l'observation d'une cellule 1n - Mettre en œuvre un transfert stérile 1o - Appliquer les méthodes de désinfection du plan de travail 1p - Appliquer les méthodes de stérilisation du matériel 1u - Adopter un comportement adapté au travail 1v - Participer à la gestion des déchets 3a - Analyser la composition d'un milieu de culture 3d - Réaliser la préparation 3e - Maîtriser la manipulation aseptique	Observation au microscope du levain Observation de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> contaminé par un bacille (frottis déjà fait). La manipulation aseptique (3heures) - Manipulation en conditions stériles (transfert de bouillon stérile, couler des boîtes...) et recherche des principales causes de contamination au laboratoire (mains, bijoux, cheveux, air ...) ; - Organisation du poste de travail : photo d'un poste à légender. Préparation et validation d'un milieu de culture : le milieu Sabouraud (4 heures) - pesée de poudre, contrôle du pH, stérilité, et notion de sélectivité. Dénombrement des levures vivantes dans le levain (6 heures) : dénombrement en surface sur Sabouraud et dénombrement sur cellule de Malassez après coloration au bleu de funk. Le risque biologique (2 heures)	Fiche technique « notion de dilution, concentration et quantité de matière » Fiche « Sabouraud » Fiche technique « Dénombrement en masse » avec exemple de calculs Fiche technique « Malassez » Vidéos site 3RB « le risque biologique »
--	---	---	--

	<p>3k - Réaliser un dénombrement en milieu solide 3l - Choisir les dilutions comptables 3m - Effectuer les dilutions 3n - Ensemencer avec une prise d'essai 3o - Compter les colonies 3p - Réaliser une numération directe en cytomètre</p> <p>Thème 3 Les différents types de milieux de culture</p> <p>Thème 3 Procédures de préparation et de stérilisation des milieux</p>	<p>- Questionnaire à compléter à partir de vidéos issues du site 3RB</p> <p>Partie théorique « Les milieux de culture des micro-organismes » (2 heures classe entière) : savoir lire un milieu de culture à partir de sa composition</p>	
--	---	---	--

<p>Partie 5 Fabrication du vinaigre et analyse de la mère. Comparaison biochimique du cidre et vinaigre de cidre.</p>	<p>Objectifs : Savoir étalonner et utiliser un pH mètre Réaliser un dosage pHmétrique pour déterminer le degré d'acidité d'un vinaigre. Réaliser le dosage du degré alcoolique résiduel par méthode spectrophotométrique Produire du vinaigre de cidre Révéler et expliquer le processus biochimique qui permet une biotransformation.</p> <p>Compétences à atteindre 6i - Quantifier des biomolécules par spectrophotométrie 6g - Quantifier des biomolécules par pHmétrie 1e - organiser les postes de travail en fonction de l'activité 1g - Choisir un matériel approprié 3c - Réaliser une préparation microscopique avec ou sans coloration 1j - Exploiter des résultats expérimentaux 5f - Exprimer les résultats en utilisant les unités adéquates.</p>	<p>1^{er} temps : Fabrication du vinaigre de cidre en utilisant une mère déjà faite ou un vinaigre bio (il faut environ 10 jours).</p> <p>2nd temps : Mesure du pH initial, dosages de l'acidité et de l'éthanol du cidre et du vinaigre de cidre. Deux heures en groupe : investigation, analyse des protocoles, préparation du matériel. Quatre heures en groupe : réalisation des manipulations en îlot sur plusieurs échantillons prélevés dans le vinaigre et le cidre suivi d'un échange des résultats et d'une interprétation : élaboration d'hypothèses sur la transformation cidre-vinaigre.</p> <p>3^{ème} temps : Observations macroscopique et microscopique de la mère de vinaigre qui apparaît en surface; coloration au bleu de méthylène. Ces observations sont conduites en parallèle aux dosages précédents par quelques élèves.</p> <p>4^{ème} temps : Synthèse collégiale pour définir et expliquer la fermentation acétique : écriture de l'équation de réaction de la biotransformation.</p>	<p>Lien avec CBSV : notion de pH, acide, base, réaction</p> <p>Formules de l'éthanol et de l'acide acétique.</p>
--	---	---	--

