

| | | Objectifs de formation et supports théoriques | Commentaires et limites | | Compétences transversales technologiques | Limites exigées dans la maîtrise des compétences | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
| Initiation à la biologie moléculaire et au génie génétique | Sensibilisation à l'environnement de travail et aux exigences spécifiques à la pratique de la biologie moléculaire | VII A | Sensibilité des acides nucléiques aux hydrolases. | - Nécessité de protéger l'échantillons des hydrolases (le port de gants, contamination exogène inconnue, conservation au froid) | 7 a | Identifier les points critiques d'un pipetage de micro volumes. - Contrôle visuel du prélèvement de la microgoutte - Respect de la première butée lors du prélèvement (course limitée) - Contrôle visuel du dépôt de la microgoutte dans le tube | |
| | | VII B | Aspect ubiquitaire des acides nucléiques et des hydrolases. | - Les Dnases et des Rnases sont ubiquitaires, elles doivent être inactivées dans le milieu réactionnel (Lien avec l'enzymologie : inactivation par pH, force ionique, température, inhibiteurs spécifiques); - Contamination possible par de l'ADN et de l'ARN exogène, ubiquitaires (lien avec la microbiologie) | 7 b | S'assurer de la qualité du matériel de prélèvement. - Choix de la capacité de la pipette pertinent au regard du volume prélevé - Vérification du volume prélevé (test sur de l'eau par exemple) afin d'éviter la consommation inutile d'un produit prélevé coûteux - Vérification des embouts (propreté ou stérilité, et non recyclés) | |
| | | VII C | Structures monocaténaire et bicaténaire des acides nucléiques. | - Propriétés de dénaturation – renaturation, notions essentielles aux applications; - Notion d'antiparallélisme et d'hybridation moléculaire spécifique (conditions de stringence). | 7 c | Conditionner, étiqueter et conserver (congélation ou non) les échantillons, les réactifs, etc. - Choisir un contenant de capacité adapté. - S'assurer du mode de conservation adapté (choix de la température adaptée); - Etiquetage correct (concentration, date, origine et nature de l'échantillon) | |
| | | VII D | Étude des propriétés physicochimiques de l'ADN et de l'ARN | - Appréhender la notion de solubilité différentielle (CBSV 1ère et biotechnologies tle); - Effet hyperchrome. - Propriétés spectrales 260, 280 nm. | 7 d | Analyser les risques d'altération du matériel biologique, soit par contamination (ADN exogène), soit par dégradation (nucléases). - Identifier les points critiques liés à la mise en oeuvre d'un protocole. | |
| | | | | | 7 e | Prendre des mesures adéquates de protection du matériel biologique. | - Mesure cohérente avec l'analyse du risque. |
| | | | | | 7 f | analyser un protocole d'extraction et de purification d'ADN | - Identifier les étapes de lyse et de purification. |
| | Du gène à la protéine | VII E | Code génétique et traduction de séquence nucléotidique. | En lien avec CBSV - réinvestir l'utilisation du code génétique pour montrer qu'une séquence nucléotidique peut donner plusieurs protéines (code dégénéré) | 7 g | réaliser un protocole d'extraction et de purification d'ADN | Analyse des risques et mesure de prévention ou protocole alternatif sans solvant organique dangereux |
| | | VII F | Notion d'opéron et de séquence codante, notion de cadre de lecture. | exemple de l'opéron lactose (biotechnologie première) application au test blanc-bleu Xgal : absence d'expression de la betagal par décalage du cadre de lecture ??? | 7 h | contrôler la pureté de la solution d'ADN | mesure l'absorbance et appliquer la formule pour la purification (260 / 280) e |
| | | VII G | Rôle du promoteur inductible. | réinvestissement éventuel du test ONPG et les milieux lactosés. Présence d'IPTG dans le test blanc - bleu | 7 i | doser l'ADN par spectro à 260 nm | appliquer la formule pour la concentration (50 µg/mL = 1 UA) |
| | | VII H | Comparaison de la transcription et de la traduction chez les organismes procaryotes et eucaryotes | Pour chaque mécanisme, identifier les différences entre les eucaryotes et les procaryotes : localisation cellulaire, épissage, structure des ARNm polycistronique... | 7 j | Analyser statistiquement des séquences nucléotidiques et peptidiques (GC %, % acides aminés aliphatiques, etc.). | Sensibilisation aux logiciels simples type SMS2 |
| | | VII I | Enzymes : polymérasés, enzymes de restriction. | - Polymérase : notion de plusieurs activités différentes, de fidélité, de sens d'élongation - site spécifique symétrique(palindrome) cohésifs non cohésifs caractérisant l'enzyme. - réinvestir la spécificité enzymatique dans la spécificité de substrat des ARN et ADN pol | 7 k | Rechercher et exploiter des informations dans des banques de données (sites de coupure des enzymes de restriction, séquence codante d'un gène, etc.). | utiliser un logiciel simple (type nebcutter) qui illustre la notion de site spécifique de coupure - autres logiciels |
| | Outils essentiels de la biologie moléculaire | VII J | Polymérisation des acides nucléiques et amplification en chaîne par polymérisation (ACP ou PCR). | - polymérisation in vivo naturelle nécessité des amorces , agit dans le sens 5' - 3' - polymérisation in vitro : amorces spé, nucléotides TP marquées, - notion de cycles amplifiant, réinvestir la notion d'hybridation stringente pour justifier les différentes températures , Taq | 7 l | Traduire à l'aide d'un logiciel une séquence de nucléotides et déterminer la séquence peptidique probable avec une banque de protéines. | se limiter à une séquence courte illustrant la notion de séquence putative |
| | | VII K | Vecteurs d'amplification et d'expression | | 7 | | |
| | | VII L | Méthodes d'identification moléculaire | | 7 m | Réaliser une électrophorèse en gel d'agarose. | |
| | | Quelques applications de la biologie moléculaire et du génie génétique | VII M | Clonage et OGM. | | 7 n | Réaliser une digestion enzymatique par une enzyme de restriction : |
| | VII N | | Séquençage des génomes. | | 7 o | Réaliser une amplification d'un fragment d'ADN | |
| | VII O | | Caractère génétique d'une maladie héréditaire et thérapie génique. | | 7 p | Exploiter des documents pour appréhender les limites, l'intérêt et le contexte d'utilisation de différentes méthodes | |
| | VII P | | Identification des organismes et individus : médecine légale, contrôle alimentaire et vétérinaire, phylogénie, etc | | | | |