

# Chargé(e) d'Expériences en Recherche Scientifique

Bloc de compétences 1. Concevoir un protocole expérimental

Bloc de compétences 2. Mettre en œuvre un protocole expérimental

Bloc de compétences 3. Exploiter des données expérimentales

Bloc de compétences 4. Communiquer auprès des parties prenantes internes et externes

REFERENTIEL D'ACTIVITES <i>décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>	REFERENTIEL DE COMPETENCES <i>identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>	REFERENTIEL D'ÉVALUATION <i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>	
		MODALITES D'ÉVALUATION	CRITERES D'ÉVALUATION
<b>BLOC DE COMPETENCES 1. CONCEVOIR UN PROGRAMME EXPERIMENTAL</b>			
<b>Activité 1. Concevoir un programme expérimental dans un contexte scientifique</b>	C1.1- Déterminer le contexte scientifique pour situer l'objet de sa recherche selon l'état de l'art <sup>1</sup> existant sur le sujet en question en ayant une écoute et une lecture active du projet	Mise en situation professionnelle à partir d'un cas donné au(à la) candidat(e) : le(la) candidat(e) recense les besoins du commanditaire (chercheur, client d'une plateforme) par une écoute active afin de les comprendre et de les situer dans l'état de l'art.	<p>Critère 1- Le(la) candidat(e) identifie la nature exacte des besoins du commanditaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) est dans l'écoute active en posant des questions ouvertes</li> <li>• Il(elle) situe la question en fonction de l'état de l'art</li> <li>• Il(elle) appréhende les besoins et les intérêts du commanditaire</li> </ul> <p>Critère 2- Le(la) candidat(e) recontextualise et reformule la question :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) procède à une synthèse précise des besoins du commanditaire</li> <li>• Il(elle) utilise un vocabulaire différent que celui employé par le commanditaire</li> <li>• Il(elle) valide la compréhension de la situation avec son commanditaire</li> </ul>

<sup>1</sup> Etat de l'art : situation des connaissances actuelles sur un sujet donné

	<p>C1.2- Identifier les techniques et/ou le modèle expérimental (<i>in vivo</i> vs <i>in vitro</i>, types cellulaires, modèle animal...) les plus appropriés afin de répondre à la demande du commanditaire</p>	<p><b>Modalité d'évaluation des compétences C1.2 et C1.3 :</b> Mise en situation professionnelle à partir d'un cas donné au(à la) candidat(e) :</p> <p>Etape 1- Le(la) candidat(e) apporte une réponse structurée au commanditaire qui lui a adressé une question scientifique relative à un contexte biomédical humain ou animal.</p>	<p>Critère 1- Le(la) candidat(e) identifie les techniques adéquates pour répondre à la question posée.</p> <p>Critère 2- Le(la) candidat(e) choisit un modèle d'étude adéquate :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) prend en compte les délais imposés par le commanditaire</li> <li>• Il(elle) identifie les contraintes éthiques et financières</li> </ul> <p>Critère 3- Le(la) candidat(e) choisit les contrôles adaptés (positifs et/ou négatifs) afin de s'assurer du bon déroulement de l'expérience scientifique et de l'absence de contamination.</p>
--	---	--	--

	<p>C1.3- Rédiger un programme expérimental<sup>2</sup> (protocole<sup>3</sup> ou cahier des charges) adapté à la question posée et au matériel d'étude, afin de mettre en œuvre ce protocole en déterminant les étapes de son organisation</p>	<p>Etape 2- Le(la) candidat(e) rédige le programme expérimental (protocole ou cahier des charges).</p>	<p>Critère 1- Le(la) candidat(e) contextualise le programme expérimental :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) décrit les étapes dans un enchaînement logique avec les détails techniques (quantité, nombres de répétitions...)</li> <li>• Il(elle) identifie les besoins en matériel, produits et le temps d'exécution par le personnel</li> <li>• Il(elle) établit le coût financier du programme</li> <li>• Il(elle) détermine le calendrier</li> </ul> <p>Critère 2- Le(la) candidat(e) rédige correctement le programme expérimental :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) utilise la langue adéquate (anglais ou français)</li> <li>• Il(elle) met en application ses qualités rédactionnelles (vocabulaire professionnel adapté, respect des règles grammaticales et syntaxiques)</li> </ul>
	<p>C1.4- Identifier les contraintes éthiques liées à l'utilisation de modèles animaux ou de prélèvements humains afin de respecter la législation et les règles de sécurité</p>	<p>Etude de cas : selon le cas proposé, le(la) candidat(e) identifie les contraintes éthiques de son modèle en respectant les règles déontologiques et de sécurité</p>	<p>Critère 1- Le(la) candidat(e) s'adapte à son modèle d'étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dans le cas de l'utilisation de modèles animaux vivants :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Il(elle) tient compte du bien-être animal (règle des 3 R : nombre d'animaux par cage, stress, alimentation, enrichissement, prise en compte de la douleur, points limites...)</li> <li>○ Il(elle) s'assure de l'accord du comité d'éthique</li> </ul> </li> </ul>

<sup>2</sup> Programme expérimental : ensemble de protocoles expérimentaux planifiés pour répondre à une question commune

<sup>3</sup> Protocole expérimental : description détaillée des étapes d'une expérience scientifique

			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Il(elle) vérifie que le personnel ait l'habilitation requise pour l'expérimentation animale</li> <li>• <b>Dans le cas de l'utilisation d'échantillons humains :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Il(elle) respecte les règles de confidentialité</li> <li>○ Il(elle) s'assure de l'obtention du consentement des patients</li> </ul> </li> </ul> <p>Critère 2- Le(la) candidat(e) respecte les règles d'hygiène et sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) choisit le niveau de protection lié au risque expérimental <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Niveau de confinement du laboratoire</li> <li>○ Type de hotte ou sorbonne</li> <li>○ Matériel utilisé pour la protection du personnel, de l'échantillon et de l'environnement</li> </ul> </li> <li>• Il(elle) détermine les procédures d'élimination des déchets selon leur nature</li> </ul>
<p><b>Activité 2- Réaliser une veille scientifique et technique</b></p>	<p>C1.5- Sélectionner les sources d'informations utiles et adéquates (publications spécialisées, référentiels, congrès scientifiques...) afin de réaliser une veille scientifique et technique</p>	<p><b>Modalités d'évaluation des compétences C1.5 et C1.6 :</b></p> <p>Dans le cadre de travaux pratiques, le(la) candidat(e) produit, à l'écrit ou à l'oral, une synthèse bibliographique sur un sujet tiré au sort.</p> <p>Le(la) candidat(e) rédige un rapport professionnel incluant les références</p>	<p>Critère 1- Le(la) candidat(e) sélectionne les différentes sources d'informations en fonction de l'objet et des points de vigilance</p>

	<p>en identifiant les points de vigilance<sup>4</sup></p> <p>C1.6- Exploiter les résultats issus des sources sélectionnées lors de sa veille afin de réaliser une présentation structurée au commanditaire en actualisant ses connaissances scientifiques et techniques</p>	<p>bibliographiques sélectionnées pour contextualiser l'objet de sa recherche.</p>	<p>Critère 2- Le(la) candidat(e) sélectionne les informations pertinentes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) appréhende les informations et les structure de manière pertinente</li> <li>• Il(elle) cite correctement les sources de ses informations</li> <li>• Il(elle) utilise un support adapté pour synthétiser sa veille</li> </ul>
<b>BLOC DE COMPETENCES 2. METTRE EN ŒUVRE UN PROGRAMME EXPERIMENTAL</b>			
<p><b>Activité 3.</b> <b>Mettre en œuvre un programme expérimental relatif à un contexte biomédical humain ou animal</b></p>	<p>C2.1- Préparer les échantillons et le matériel pour réaliser le protocole dans des conditions expérimentales optimales</p>	<p><b>Modalité d'évaluation des compétences C2.1 à C2.4 :</b></p> <p>Mise en situation professionnelle : le(la) candidat(e) réalise un protocole dans des conditions expérimentales optimales, de sa préparation à son exécution</p>	<p>Critère 1- Le(la) candidat(e) prépare son protocole :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) prélève ou récupère les échantillons, les réactifs et les contrôles (quantité, nature...)</li> <li>• Il(elle) allume et vérifie les appareils nécessaires (étalonnage)</li> <li>• Il(elle) organise son poste de travail de manière rationnelle</li> </ul>

<sup>4</sup> Point de vigilance : terme employé dans le domaine scientifique désignant une thématique ou technique qui mérite d'être approfondie

	<p>C2.2- Mettre en œuvre un protocole expérimental pour répondre à la question posée par le commanditaire en respectant les étapes du programme défini</p>		<p>Critère 2- Le(la) candidat(e) exécute un protocole expérimental :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) applique correctement le protocole (enchaînement des étapes) en respectant les gestes adéquates</li> <li>• Il(elle) respecte les consignes : volumes, quantités, durées, températures</li> <li>• Il(elle) utilise correctement les contrôles définis et les courbes d'étalonnage</li> <li>• Il(elle) affecte de manière adaptée des tâches à du personnel (stagiaires, utilisateurs externes) pour s'assurer de la mise en œuvre efficace du protocole</li> </ul>
--	--	--	--

	<p>C2.3- Développer un nouveau protocole expérimental pour répondre aux besoins du commanditaire en adaptant un protocole existant avec les résultats de sa veille scientifique et technique</p> <p>C2.4- Mettre à jour un cahier de laboratoire<sup>5</sup> afin d'assurer la traçabilité des expériences en respectant la structure du protocole expérimental en vue d'une future reproductibilité<sup>6</sup></p>		<p>Critère 3- Le(la) candidat(e) adapte un protocole existant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) établit un diagnostic dans une démarche d'amélioration continue</li> <li>• Il(elle) préconise des améliorations pertinentes au protocole existant</li> </ul> <p>Critère 4- Le(la) candidat(e) consigne correctement l'ensemble de ses activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) complète de manière détaillée son cahier de laboratoire</li> <li>• Il(elle) date l'intégralité de ses écrits</li> </ul>
<p><b>Activité 4. Appliquer et faire appliquer les règles de Qualité, Hygiène, Sécurité et Environnement (QHSE)</b></p>	<p>C2.5- Contribuer à la démarche QHSE du laboratoire afin de garantir la qualité des expérimentations et des résultats</p>	<p>Etude de cas : A partir d'un cas donné, le(la) candidat(e) identifie les actions à mener pour respecter les règles de QHSE</p>	<p>Critère 1- Le(la) candidat(e) définit les risques d'erreurs grâce à la règle des 5M :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matière : Risques liés au modèle expérimental choisi</li> <li>• Milieu : Risques liés à l'environnement de travail</li> <li>• Méthode : risques liés à la technique utilisée</li> <li>• Matériel : risques liés au matériel utilisé (appareillages, réactifs)</li> <li>• Main d'œuvre : risques liés à une erreur humaine</li> </ul>

<sup>5</sup> Cahier de laboratoire : document juridique et réglementaire contenant toute l'information essentielle à la reproduction des manipulations réalisées

<sup>6</sup> Reproductibilité : concept fondamental en sciences permettant à un expérimentateur extérieur de reproduire un protocole expérimental décrit

			<p>Critère 2- Le(la) candidat(e) liste les Bonnes Pratiques de Laboratoires (BPL)<sup>7</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Port des équipements de protection individuelle</li> <li>• Utilisation adéquate des équipements de protection collective</li> <li>• Consignations datées de toutes les expérimentations dans un cahier de laboratoire</li> <li>• Nettoyage, calibrage et entretien régulier des appareillages</li> <li>• Stockage dans les conditions optimales des produits et réactifs</li> <li>• Nettoyage méticuleux du matériel utilisé et de son poste de travail</li> <li>• Tri des déchets selon leur nature</li> <li>• Participation à des formations</li> <li>• Prérequis réglementaires (déclaration d'utilisation d'organismes génétiquement modifiés, consentement éclairé du patient pour la réalisation de tests génétiques, etc...)</li> </ul>
--	--	--	---

<sup>7</sup> BPL : ensemble de pratiques et règles à adopter pour garantir la qualité des expériences mises en œuvre

BLOC DE COMPETENCES 3. EXPLOITER DES DONNEES EXPERIMENTALES			
<b>Activité 5.</b> <b>Analyser et interpréter des résultats issus des expérimentations</b>	C3.1- Collecter et consigner des données issues des expérimentations afin de les analyser en s'appuyant sur les résultats obtenus	<b>Modalité d'évaluation des compétences C3.1 à C3.3 :</b>  Etude de cas : A partir de données expérimentales fournies, le(la) candidat(e) analyse les résultats, interprète et conclut.	<b>Critères d'évaluation des compétences C3.1 à C3.3 :</b>  Critère 1- Le(la) candidat(e) appréhende le jeu de données expérimentales : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) décrit les résultats obtenus</li> <li>• Il(elle) détecte des sources d'erreurs et de non-interprétation (nombre de réplicats, écart-type trop important, valeurs anormales)</li> <li>• Il(elle) détermine la méthode et l'outil d'analyse adaptés (logiciels de biostatistiques, programmes d'analyse adéquats)</li> </ul>
	C3.2- Interpréter des résultats en prenant en compte la cohérence des données afin d'en tirer une ou plusieurs conclusions		Critère 2- Le(la) candidat(e) traite les données obtenues : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dans le cadre de données numériques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Il(elle) transforme les données si nécessaire</li> <li>○ Il(elle) analyse les données avec les paramètres requis en prenant en compte les contrôles</li> <li>○ Il(elle) représente les résultats sous la forme graphique la plus pertinente</li> <li>○ Il(elle) déduit la conclusion de son analyse</li> </ul> </li> <li>• <b>Dans le cadre de données de nature descriptive :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Il(elle) prend en compte les résultats des contrôles</li> <li>○ Il(elle) interprète ce qu'il(elle) observe</li> </ul> </li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Il(elle) déduit la conclusion de son observation</li> </ul>
	C3.3- Proposer une interprétation scientifique des résultats afin de pouvoir conclure <sup>8</sup> en utilisant les outils de bio-informatiques et biostatistiques adaptés		<p>Critère 3- Le(la) candidat(e) commente les conclusions de l'expérience :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la conclusion n'est pas possible, il(elle) propose des actions correctives</li> <li>• Il(elle) propose des expériences complémentaires pour renforcer, confirmer ou infirmer les résultats déjà obtenus</li> </ul>
<b>BLOC DE COMPETENCES 4. COMMUNIQUER AUPRES DES PARTIES PRENANTES INTERNES ET EXTERNES</b>			
<b>Activité 6. Communiquer pour collaborer en interne et en externe</b>	C4.1- Rédiger des procédures expérimentales afin de les référencer en respectant le format attendu	Le(la) candidat(e) rédige un rapport professionnel incluant les protocoles expérimentaux mis en œuvre durant son stage en entreprise	<p>Critère 1- Le(la) candidat(e) rédige correctement les procédures techniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) indique les consignes techniques (volume, quantité, durée, température, origine des réactifs et produits) permettant la reproductibilité de l'expérience</li> <li>• Il(elle) précise les contrôles utilisés</li> <li>• Il(elle) indique les appareils utilisés (marque et modèle)</li> </ul> <p>Critère 2- Le(la) candidat(e) respecte les attendus formels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) respecte le format attendu (article scientifique, fiche technique, cahier de laboratoire, cahier des charges)</li> <li>• Il(elle) utilise la langue adéquate (anglais ou français)</li> <li>• Il(elle) met en application ses qualités rédactionnelles (vocabulaire professionnel)</li> </ul>

<sup>8</sup> Conclure : dernière étape de l'interprétation scientifique des résultats d'un protocole permettant de valider ou non l'hypothèse de départ

			adapté, respect des règles grammaticales et syntaxiques)
	C4.2- Structurer ses résultats afin de les communiquer à l'écrit et à l'oral en s'adaptant au contexte, au public et au format		<p>Critère 1- Le(la) candidat(e) respecte les attendus formels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) utilise la langue adéquate (anglais ou français)</li> <li>• Il(elle) met en application ses qualités rédactionnelles (vocabulaire professionnel adapté, respect des règles grammaticales et syntaxiques)</li> <li>• Il(elle) respecte les consignes formelles</li> <li>• Il(elle) respecte le cadre professionnel attendu</li> </ul>
		Etape 1 : Le(la) candidat(e) rédige un rapport professionnel incluant les objectifs de son travail, les résultats obtenus et ses exploitations.	<p>Critère 2- Le(la) candidat(e) présente les résultats obtenus et leurs interprétations à l'écrit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) rend son mémoire accessible à un jury pluridisciplinaire</li> <li>• Il(elle) facilite la compréhension des résultats en structurant son écrit</li> <li>• Il(elle) sélectionne les informations pertinentes</li> <li>• Il(elle) explique les matériels et méthodes choisis</li> <li>• Il(elle) cite ses sources correctement (bibliographie et iconographie)</li> <li>• Il(elle) illustre son écrit avec des schémas et graphiques adéquats</li> <li>• Il(elle) conclut sur ses résultats et propose des perspectives.</li> </ul>

		<p>Etape 2 : Le(la) candidat(e) présente à l'oral son travail devant un jury de professionnels et interagit avec ce dernier</p>	<p>Critère 3- Le(la) candidat(e) présente les résultats obtenus et leurs interprétations à l'oral :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) choisit le support adéquat</li> <li>• Il(elle) adapte sa présentation au public visé (commanditaire, collaborateurs, grand public)</li> <li>• <b>Il(elle) prend en compte les problématiques liées aux situations de handicap de telle sorte à ce que sa présentation soit compréhensible par des personnes en situation de handicap</b></li> <li>• Il(elle) facilite la compréhension des résultats en structurant sa présentation</li> <li>• Il(elle) sélectionne les informations pertinentes</li> <li>• Il(elle) explique les matériels et méthodes choisis</li> <li>• Il(elle) illustre son propos avec des schémas et graphiques adéquats</li> <li>• Il(elle) conclut sur ses résultats et propose des perspectives.</li> </ul>
	<p>C4.3- Interagir avec ses pairs ou le commanditaire afin de répondre à d'éventuelles questions en adoptant une posture d'écoute active</p>		<p>Critère 1- Le(la) candidat(e) prend en compte les remarques et questions posées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il(elle) est dans l'écoute active</li> <li>• Il(elle) reformule la question</li> <li>• Il(elle) argumente sa réponse</li> <li>• Il(elle) prépare des diapos supplémentaires</li> <li>• Il(elle) adopte une attitude positive et professionnelle</li> </ul>