

Maintenance et contrôle de la qualité des équipements ISM

Le laboratoire a pleine conscience des enjeux liés à la maintenance et au contrôle de la qualité des équipements (fiabilité et qualité des résultats d'analyse, optimisation de la durée de vie des équipements, réduction des coûts, augmentation de la productivité scientifique, enjeux de développement durable). Ces enjeux sont notamment renforcés par l'activité de transfert liées à ces équipements (plateformes, contrats industriels). Conformément au référentiel ISO 17025-2017, l'accent est mis sur les actions de maintenance préventive. Des actions de maintenance corrective sont néanmoins réalisées. Les membres de l'ISM sont formés à identifier les risques liés aux défauts de maintenance (risque d'incendie pour les batteries, traumatismes liés à la stimulation mécanique) et au contrôle de la qualité des mesures. Les manuels et modes d'emplois sont stockés de manière unifiée. Les matériels sont inventoriés.

Matériels	Actions de maintenance et de contrôle	Action d'archivage
Sorbonne	Le contrôle de la Sorbonne est annuel. Il est effectué par un technicien d'une entreprise extérieure.	Le technicien prend contact avec les Assistants de Prévention de l'ISM pour planifier la visite annuelle. Un compte-rendu avec les valeurs de mesures (débit) est transmis par courriel à la Direction Hygiène, Sécurité et Environnement d'AMU, la Directrice de l'ISM et une copie est également transmise aux Assistants de Prévention de l'ISM.
Dispositifs électriques	Les personnels utilisateurs des dispositifs sont formés au contrôle quotidien du bon fonctionnement des dispositifs électriques (diodes de fonctionnement, apparence de la batterie, contrôle olfactif lié à la surchauffe). Les batteries sont rangées dans des sacs anti-feu et la charge est prohibée en l'absence de l'utilisateur.	

<p>Équipements de stimulation mécanique</p>	<p>Les personnels utilisateurs des dispositifs de stimulation mécanique (e.g., « sledge », tapis roulant, Tapis roulant Alter-G, Robots) sont formés à la dangerosité potentielle liée au manque d'entretien. L'état des butées et sangles mécaniques des dispositifs de stimulation mécanique est vérifié par l'expérimentateur avant chaque passation expérimentale. Le fonctionnement des butées électroniques des dispositifs de stimulation mécanique est vérifié par l'expérimentateur avant chaque campagne expérimentale.</p>	
<p>Équipements de capture du mouvement</p>	<p>Trois sociétés : Trinoma (<i>Villefort, 48, Fr</i>), Codamotion (<i>Rothley, Royaume-Uni</i>) et Kistler (<i>Les Ulis, 91, Fr</i>), fournissent la plupart des équipements de capture de mouvement (Capture optoélectronique passive, active, plateforme de force). Les mises à jour des plateformes logicielles des systèmes de capture optoélectronique passifs (Qualisys Track Manager) sont réalisées dans le cadre d'un contrat de maintenance. La maintenance des caméras des systèmes de capture optoélectronique passifs est réalisée en usine en cas de panne. La maintenance des équipements sur site et les formations sont contractées à chaque nouvel achat,</p>	<p>Les résultats de la calibration des systèmes (contenant la matrice de positionnement des caméras IR, l'erreur résiduelle moyenne) sont stockés conformément aux procédures de de pseudonymisation pour chaque passation.</p> <p>Les systèmes « légers » de capture du mouvement (Joysticks) ne permettent pas de sauvegarde des résultats de la calibration.</p>

	<p>auxquelles sont conviés les membres de l'ISM intéressés. Des calibrations des équipements de capture du mouvement opto-électroniques (passifs et actifs) sont réalisées avant chaque passation expérimentale. La mise à zéro des plateformes de force est réalisée avant passation expérimentale. La calibration des plateformes de force est réalisée en usine tous les 3 ans.</p> <p>Lorsque des batteries des capteurs actifs doivent être changées, les durées de vie des autres capteurs des systèmes concernés sont scrutées pour être renvoyés en usine par lot. Pour des raisons liées à la variété des usages et à l'optimisation de la durée de vie de ces batteries, cette opération ne peut être planifiée. Les systèmes « légers » de capture du mouvement (Joysticks) sont calibrés avant chaque passation expérimentale.</p>	
<p>Équipements de réalité virtuelle</p>	<p>Deux sociétés : Immersion, (<i>Bordeaux, 33, Fr</i>) et Anticyp (<i>Massy, 91, Fr</i>) fournissent la plupart des matériels de réalité virtuelle. Les informations SAV sur la disponibilité/nécessité des mises à jour sont communiquées par ces sociétés aux personnels ayant passé commande. Les opérations de maintenance (changement de lampe de vidéoprojecteurs) sont</p>	

	<p>effectuées au fil de l'eau par les ingénieurs du CRVM.</p> <p>La géométrie des vidéoprojecteurs est vérifiée tous les trimestres par inspection visuelle de l'alignement d'une mire de calibration.</p>	
Équipements en hauteur	Les équipements en hauteurs (e.g., caméras fixées aux murs) sont mis en place par un agent AMU titulaire du CACES avec une nacelle.	
Équipements de mesure en neurophysiologie	Les micropipettes et balances de précision sont systématiquement recalibrées par les personnels ISM les utilisant avant chaque campagne expérimentale	Les résultats de ces calibrations n'ont pas de nécessité à être stockés.
Équipements de stockage réfrigéré en neurophysiologie	La température des congélateurs à -80°C est vérifiée quotidiennement.	
Équipements de fabrication additive	Les équipements de stockage des gaz (bonbonne Azote, stockage des gaz nocifs) sont contrôlés tous les 2 ans.	
Équipements de découpe matériaux	Un entretien de la machine de découpe laser est réalisé annuellement dans le cadre d'un contrat de maintenance.	
Logiciels	Une mise à jour du logiciel 3DEXPERIENCE est réalisée tous les ans dans le cadre d'un contrat de maintenance.	
Équipements dits « Piste de marche VR », « perturbation de l'équilibre » et tapis roulant inclinable	Des vérifications des EPI antichute de catégorie 3 (harnais et encordement) sont réalisées avant chaque campagne expérimentale par des membres qualifiés	Les ingénieurs de recherche ISM ayant conçu les équipements dits « Piste de marche VR » et « perturbation de l'équilibre » ainsi que les personnels de

	<p>de l'ISM, conformément à l'article R4323-100 du code du travail. En cas de contrôle insatisfaisant, le matériel est mis au rebut et détruit conformément à l'arrêté du 19 mars 1993, Article 2 alinéa 3.</p> <p>Un contrôle visuel et tactile de l'intégrité physique des structures, de l'état des mousses de protection ainsi que du fonctionnement des éléments mécaniques des dispositifs est réalisé avant chaque campagne expérimentale par les ingénieurs de recherche ISM ayant conçu les équipements dits « Piste de marche VR » et « perturbation de l'équilibre ». Un technicien contrôle annuellement le fonctionnement de l'équipement dit « tapis roulant inclinable ».</p>	<p>l'ISM utilisant ce dispositif ont connaissance de la brochure ED 6077 « Les équipements de protection individuelle (EPI) » éditée par l'INRS (10/2013).</p> <p>Lors des achats d'EPI, les notices d'instruction des fabricants déclenchent une planification de leur remplacement et les notices sont archivées.</p> <p>Le résultat de la vérification des EPI de catégorie 3 est mentionné dans le registre de sécurité de l'ISM.</p>
<p>Tapis roulant C-MILL® VR+</p>	<p>L'intégralité du dispositif (structure, électronique, mécanique) est révisée annuellement par la société Medimex (Sainte-Foy-Les-Lyon, 69, Fr) dans le cadre d'un contrat de maintenance annuel.</p>	

AMU : Aix Marseille Université.

ISM : Institut des Sciences du Mouvement.