1. **Intitulé de la formation : Formation doctorale en Automatique**

2. **Langue d'enseignement : Français / Anglais**

3. **Présentation générale du programme** : La formation doctorale en Automatique vise à approfondir les connaissances théoriques et appliquées dans les domaines du contrôle, de la modélisation et de l'optimisation des systèmes dynamiques. Elle prépare les doctorants à des carrières dans la recherche scientifique, l'enseignement supérieur et l'industrie en leur fournissant des outils avancés pour l'analyse et la conception de systèmes automatisés. Les objectifs spécifiques incluent :

   - La maîtrise des approches modernes de commande et d'intelligence artificielle appliquées à l'automatique.
   - Le développement de compétences en modélisation et simulation de systèmes complexes.
   - L'intégration des nouvelles technologies dans les systèmes de contrôle et de supervision.

4. **Principaux enseignements** : Cours de méthodologie de recherche - Cours d'initiation à la didactique et à la pédagogie - Cours en TIC - Cours de renforcement de compétences en langues étrangères

   • Les cours dispensés entrent dans le cadre des charges pédagogiques des enseignants chercheurs.

   • Le volume horaire des cours de renforcement des connaissances est fixé à deux (02) heures par semaine. Ces cours peuvent être organisés par spécialité ou regroupés par filière.

   • Les cours en TIC, méthodologie de recherche et de pédagogie peuvent être communs entre les filières.

   • Le carnet de doctorant est obligatoire pour la validation des acquis et pour le suivi du doctorant, qui sera introduit dans la plateforme numérique PROGRES.

5. **Informations sur l'admission** : L'admission au programme est régie par l'**Arrêté n° 991 du 01 Août 2022**. Les critères d'éligibilité et le processus de sélection sont définis dans les articles 4, 5, 6, 7 et 8 de cet arrêté.

6. **Cours de base** : Intelligence Artificielle, Techniques de Commande Avancée, Algorithmes Métaheuristique & Bio-inspirés, Electronique des systèmes embarqués.

7. **Sujets avancés** : La formation permet un approfondissement dans plusieurs spécialités, notamment :

   - Systèmes cyber-physiques et commande embarquée
   - Optimisation des performances des systèmes automatisés
   - Applications des algorithmes bio-inspirés en automatique
   - Gestion de l'énergie dans les systèmes automatisés

8. **Laboratoire d'appartenance** : Signal, System, and Artificial Intelligence Laboratory (2SAIL). https://www.univ-chlef.dz/labo/ssail/

9. **Équipes de recherche** :

- **L'équipe 1** «Optimisation des Performances et Surveillance des Processus»

  L'équipe travaille sur la création de modèles dynamiques robustes et l'intégration de capteurs intelligents afin de minimiser l'usage de capteurs coûteux et difficiles à maintenir. L'intelligence artificielle, par l'usage d'algorithmes d'apprentissage et de raisonnement logique, permet d'améliorer la détection et le diagnostic des anomalies sans perturber le fonctionnement normal des systèmes. Les recherches dans ce domaine visent à développer des solutions pour la surveillance et le diagnostic de systèmes, à l'aide de méthodes robustes, comme les observateurs, afin de pallier les défauts de mesure, les erreurs de modélisation et les perturbations environnementales. Le contrôle intelligent permet également d'améliorer la fiabilité des systèmes en exploitant des capteurs de haute précision et en intégrant des stratégies de contrôle tolérantes aux pannes (FTC) et de détection et isolation des défauts (FDI).

- **L'équipe 2** «Contrôle, Robotique et Intelligence Artificielle»

  L'équipe « Contrôle, Robotique et Intelligence Artificielle » (CORIA) a pour mission principale de développer des plateformes matérielles et logicielles pour résoudre les problèmes de contrôle des systèmes dynamiques dans des secteurs très variés tels que l'industrie, le médical, l'environnement, et d'autres domaines socioéconomiques. L'objectif de la recherche menée par l'équipe CORIA est de proposer des solutions modernes et efficaces qui répondent aux défis spécifiques des systèmes dynamiques complexes, souvent non linéaires, sous-actionnés, multi-variables et fortement couplés. En parallèle, les recherches visent également à optimiser la téléopération, la supervision et la robotique, en intégrant l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique pour améliorer l'efficacité des systèmes.

- **L'équipe 3** «Électronique de Puissance et Systèmes Hybrides à Énergie Nouvelle et Renouvelable»
  Les membres de l'équipe N°4 sont spécialisés dans l'électronique de puissance, avec un accent particulier sur la modélisation, la commande, la simulation et la validation expérimentale des convertisseurs statiques. Ils se concentrent également sur la gestion et le contrôle avancé des systèmes hybrides à énergie nouvelle et renouvelable (SENR). L'objectif principal de cette équipe est de développer des méthodes de contrôle intelligentes, efficaces et robustes pour l'exploitation autonome et connectée au réseau des systèmes SENR collaboratifs, intégrant un système de stockage d'énergie hybride (SSEH).

1. **Training Title**: Doctoral Training in Automation
2. **Language of Instruction**: French / English
3. **General Program Description**: The doctoral training in Automation aims to deepen theoretical and applied knowledge in the fields of control, modeling, and optimization of dynamic systems. It prepares doctoral students for careers in scientific research, higher education, and industry by providing them with advanced tools for the analysis and design of automated systems. Specific objectives include:
   • Mastery of modern control approaches and artificial intelligence applied to automation.
   • Development of skills in modeling and simulation of complex systems.
   • Integration of new technologies into control and supervision systems.
4. **Main Courses**:

Research methodology courses - Introduction to didactics and pedagogy courses - ICT courses - Foreign language proficiency enhancement courses
• The courses offered are part of the teaching load of research faculty members.
• The course hours for knowledge enhancement are set at two (02) hours per week.
These courses can be organized by specialization or grouped by field.
• ICT, research methodology, and pedagogy courses may be shared among the different fields.
• The doctoral student's portfolio is mandatory for validating acquired knowledge and monitoring the doctoral candidate, and it will be introduced into the PROGRES digital platform.

5. **Admission Information**: Admission to the program is governed by Order No. 991 of August 1, 2022. Eligibility criteria and the selection process are defined in articles 4, 5, 6, 7, and 8 of this order.
6. **Core Courses**:

Artificial Intelligence, Advanced Control Techniques, Metaheuristic & Bio-inspired Algorithms, Electronics of Embedded Systems.

7. **Advanced Topics**: The training allows for further specialization in several fields, including:
   • Cyber-physical systems and embedded control
   • Optimization of automated system performance
   • Applications of bio-inspired algorithms in automation
   • Energy management in automated systems

8. **Affiliated Laboratory**: Signal, System, and Artificial Intelligence Laboratory (2SAIL). Link to 2SAIL
9. **Research Teams**:

- **Team 1: "Optimization of Performance and Process Monitoring"**

This team works on creating robust dynamic models and integrating intelligent sensors to minimize the use of expensive and hard-to-maintain sensors. Artificial intelligence, through learning algorithms and logical reasoning, improves the detection and diagnosis of anomalies without disrupting the normal operation of systems. Research in this area aims to develop solutions for the monitoring and diagnostics of systems, using robust methods such as observers to address measurement flaws, modeling errors, and environmental disturbances. Intelligent control also enhances system reliability by using high-precision sensors and integrating fault-tolerant control strategies (FTC) and fault detection and isolation (FDI) methods.

- **Team 2: "Control, Robotics, and Artificial Intelligence" (CORIA)**

The primary mission of the "Control, Robotics, and Artificial Intelligence" (CORIA) team is to develop hardware and software platforms to address the control issues of dynamic systems in a wide range of sectors such as industry, medical, environmental, and other socio-economic fields. The main objective of the research conducted by the CORIA team is to propose modern and effective solutions to meet the specific challenges of complex dynamic systems, which are often nonlinear, underactuated, multivariable, and strongly coupled. In parallel, research also focuses on optimizing teleoperation, supervision, and robotics, integrating artificial intelligence and machine learning to improve system efficiency.

- **Team 3: "Power Electronics and Hybrid Systems with New and Renewable Energy"**

The members of Team 3 specialize in power electronics, with a particular focus on modeling, control, simulation, and experimental validation of static converters. They also focus on the advanced management and control of hybrid systems with new and renewable energy (SENR). The main objective of this team is to develop intelligent, efficient, and robust control methods for the autonomous and grid-connected operation of collaborative SENR systems, integrating hybrid energy storage systems (SSEH).

1. **عنوان التكوين** :التكوين الدكتوراه في الألية
2. **لغة التدريس** :الفرنسية / الإنجليزية
3. **عرض عام للبرنامج:**

يهدف التكوين الدكتورا ه الألية إلى تعميق المعارف النظرية والتطبيقية في مجالات التحكم، النمذجة، وتحسين أداء الأنظمة الديناميكية. يُعدّ هذا البرنامج الدكتورالي الطلبة لمسارات مهنية في البحث العلمي، التدريس العالي، والصناعة، من خلال تزويدهم بأدوات متقدمة لتحليل وتصميم الأنظمة الآلية . تشمل الأهداف المحددة ما يلي :

•إتقان المناهج الحديثة للتحكم والذكاء الاصطناعي المطبقة في مجال الألية.

•تطوير مهارات النمذجة والمحاكاة للأنظمة المعقدة.

•دمج التقنيات الحديثة في أنظمة التحكم والإشراف.

4. **المقررات الأساسية:**

دورات في منهجية البحث - دورات تمهيدية في التعليم والبيداغوجيا - دورات في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات - (TIC)دورات لتعزيز الكفاءة في اللغات الأجنبية.

•يتم تقديم هذه الدورات ضمن الأعباء البيداغوجية للأساتذة الباحثين.

•يبلغ الحجم الساعي لدورات تعزيز المعارف ساعتين (02) أسبوعيًا. يمكن تنظيم هذه الدورات حسب التخصص أو تجميعها حسب المجال العلمي.

•يمكن أن تكون دورات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ومنهجية البحث، والبيداغوجيا مشتركة بين مختلف التخصصات.

•يعدّ دفتر الدكتوراه إلزاميًا للتحقق من المكتسبات ومتابعة الطالب، وسيتم إدراجه في المنصة الرقمية .**PROGRES**

5. **معلومات القبول:**

يخضع القبول في البرنامج لأحكام **القرار رقم 991 المؤرخ في 01 أوت 2022** .يتم تحديد معايير الأهلية وإجراءات الاختيار في المواد 4، 5، 6، 7 و8 من هذا القرار.

6. **المقررات الأساسية:**

الذكاء الاصطناعي، تقنيات التحكم المتقدمة، الخوارزميات الميتا-استكشافية والمستوحاة من الطبيعة، إلكترونيات الأنظمة المدمجة.

7. **المواضيع المتقدمة** :يتيح التكوين المعمق في عدة تخصصات، بما في ذلك:

•الأنظمة السيبرانية الفيزيائية والتحكم المدمج.

•تحسين أداء الأنظمة الآلية.

•تطبيقات الخوارزميات المستوحاة من الطبيعة في الألية.

•إدارة الطاقة في الأنظمة الآلية.

8. **المخبر التابع له التكوين :مخبر الإشارات والأنظمة والذكاء الاصطناعي (SAIL).2**
رابط المخبر
9. **عرض فرق البحث:**

•الفريق الأول: "تحسين الأداء ومراقبة العمليات"

يعمل هذا الفريق على إنشاء نماذج ديناميكية قوية ودمج المستشعرات الذكية لتقليل استخدام المستشعرات المكلفة والصعبة الصيانة. يساهم الذكاء الاصطناعي، من خلال خوارزميات التعلم والاستدلال المنطقي، في تحسين الكشف عن الأعطال وتشخيصها دون التأثير على التشغ يل العادي للأنظمة . تهدف الأبحاث في هذا المجال إلى تطوير حلول لمراقبة وتشخيص الأنظمة باستخدام طرق قوية مثل المراقبين (Observers) للتعامل مع أخطاء القياس، ونمذجة الأخطاء، والاضطرابات البيئية. كما يساهم التحكم الذكي في تعزيز موثوقية الأنظمة من خلال استغلال مس تشعرات عالية الدقة ودمج استراتيجيات التحكم المتسامحة مع الأعطال (FTC) وتقنيات الكشف والعزل عن الأعطال.(FDI)

•الفريق الثاني: "التحكم، الروبوتات والذكاء الاصطناعي(CORIA) "

المهمة الرئيسية لفريق **"التحكم، الروبوتات والذكاء الاصطناعي (CORIA) "**هي تطوير منصات م ادية وبرمجية لمعالجة مشكلات التحكم في الأنظمة الديناميكية عبر مختلف القطاعات، مثل الصناعة، والطب، والبيئة، وغيرها من المجالات الاجتماعية والاقتصادية. يهدف البحث الذي يجريه الفريق إلى تقديم حلول حديثة وفعالة لمواجهة التحديات الخاصة بالأنظمة الديناميكية المعقدة، التي غالبًا ما تكون غير خطية، ضعيفة التحكم، متعددة المتغيرات، وذات ترابط قوي . بالتوازي مع ذلك، تركز الأبحاث أيضًا على تحسين التفاعل عن بعد، والإشراف، والروبوتات، مع دمج الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتحسين كفاءة الأنظمة.

•الفريق الثالث: "إلكترونيات الطاقة والأنظمة الهجينة للطاقة الجديدة والمتجددة"

يتخصص أعضاء هذا الفريق في **إلكترونيات الطاقة**، مع تركيز خاص على نمذجة وتحكم ومحاكاة والتحقق التجريبي من المحولات الساكنة. كما يهتم الفريق بإدارة وتحكم الأنظمة الهجينة للطاقة الجديدة والمتجددة .(SENR) يهدف هذا الفريق إلى تطوير أساليب تحكم ذكية، فعالة، وقوية لضمان التشغيل المستقل والمتصل بالشبكة لأنظمة **SENR**، مع دمج **أنظمة تخزين الطاقة الهجينة.(SSEH)**