

## MODALITES DE PARTICIPATION POUR LES PARTENAIRES SOLLICITANT UNE AIDE DE L'ANR

1. Le présent document énonce les modalités de participation des partenaires sollicitant une aide de l'ANR dans le cadre de l'appel à projets **ANR - JST CREST MIP** « *Mathematical Information Platform* » et **ANR - JST CREST NM** « *Nanomechanics* »
2. Les modalités de participation et recommandations importantes présentées dans ce document s'ajoutent aux dispositions figurant dans le texte de l'édition 2020 du programme CREST (voir en annexe).
3. Il est nécessaire de lire attentivement le texte du programme CREST, l'ensemble du présent document ainsi que le règlement relatif aux modalités d'attribution des aides de l'ANR (<http://www.anr.fr/RF>) avant de déposer une proposition de projet de recherche.

Date de clôture  
23/06/2020, 10h00(CEST)

### Points de contact à l'ANR

*Mathematical Information Platform*

**Chargé de projet scientifique ANR**

Eugenio ECHAGÜE

+33 1 73 54 82 21

[eugenio.echague@agencerecherche.fr](mailto:eugenio.echague@agencerecherche.fr)

**Responsable scientifique**

Mamadou MBOUP

+33 1 73 54 81 31

[mamadou.mboup@agencerecherche.fr](mailto:mamadou.mboup@agencerecherche.fr)

*Nanomechanics*  
**Chargée de projet scientifique ANR**  
Nela ROY  
+33 1 73 54 83 05  
[nela.roy@agencerecherche.fr](mailto:nela.roy@agencerecherche.fr)

**Responsable scientifique**  
Olivier SPALLA  
[olivier.spalla@agencerecherche.fr](mailto:olivier.spalla@agencerecherche.fr)

## 1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA COLLABORATION

A travers les accords qu'elle met en place avec des agences de financement étrangères, l'ANR permet aux chercheurs français d'initier ou d'approfondir leurs collaborations et leur réseau de recherche international.

L'objectif est de financer des projets de recherche internationaux d'excellence, se démarquant clairement des projets nationaux en cours et démontrant une forte synergie entre les équipes de chaque pays, ainsi qu'une réelle intégration des travaux communs.

En soutenant la participation des équipes françaises<sup>1</sup> à ces projets, l'ANR entend ainsi contribuer à l'émergence d'équipes d'excellence européennes et internationales. Le programme japonais CREST (*Core Research for Evolutionary Science and Technology*) a été créé afin de soutenir des objectifs de recherche prioritaires en prévision de besoins économiques et sociétaux futurs. Ce programme d'excellence est mis en œuvre par la JST (*Japan Science and Technology Agency*), l'agence Japonaise pour la Science et la Technologie. L'ANR a signé avec son homologue JST un accord relatif au programme CREST afin de s'associer dans cette démarche. Les chercheurs français sont invités à déposer des projets de recherche en collaboration avec une ou des équipes japonaises dans deux thèmes de recherche :

- *Mathematical Information Platform*
- *Nanomechanics*

Le descriptif complet des thèmes de recherche figure en annexe de ce document.

## 2. MODALITES DE SOUMISSION

Dans le cadre de cet appel, les propositions sont soumises en une seule étape.

La même proposition détaillée de projet franco-japonais, rédigée en langue anglaise<sup>2</sup>, est déposée successivement auprès de l'ANR par le coordinateur français et auprès de la JST par le coordinateur japonais :

---

<sup>1</sup> C'est-à-dire les partenaires ayant au moins une succursale ou un établissement en France.

<sup>2</sup> L'ANR incite les participants français à soumettre les propositions en langue anglaise ou à fournir sur demande la traduction en anglais du document initialement rédigé en français. En cas d'impossibilité pour les participants français de fournir une traduction en anglais, ceux-ci peuvent se rapprocher de l'ANR afin de trouver une solution adaptée.

**ANR** : avant le **23 juin 2020** à 10h00 (CEST)

**JST** : avant le **23 juin à 12h** (heure du Japon)

**Le titre, le partenariat, le programme de travail et le partage des tâches fournis aux deux agences doivent être identiques.**

La proposition détaillée doit être déposée auprès de l'ANR :

- ✓ Mathematical Information Platform  
<https://aap.agencerecherche.fr/layouts/15/SIM/Pages/SIMNouveauProjet.aspx?idAAP=1542>
- ✓ Nanomechanics  
<https://aap.agencerecherche.fr/layouts/15/SIM/Pages/SIMNouveauProjet.aspx?idAAP=1543>

Pour cela, le coordinateur français doit :

- déposer sur la plateforme le document scientifique du projet ;
- renseigner les informations administratives et financières demandées.

Le modèle du document scientifique du projet est disponible à <http://www.anr.fr/crest-2020><sup>3</sup>.

### 3. ELIGIBILITE

Pour être éligibles, les pré-propositions et les propositions doivent respecter les critères décrits ci-après, qui sont cumulatifs.

#### 3.1 CRITERES D'ELIGIBILITE PROPRES A L'ANR :

- **Caractère complet** :
  - La proposition de projet détaillée doit être déposée sur le site de soumission à la date de clôture de soumission des propositions. Aucun document n'est admis après cette date. Une proposition de projet détaillée complète doit comprendre :
    - ✓ le document scientifique ;
    - ✓ les informations administratives et financières.
- **Durée du projet**
  - La durée du projet doit être de 5 ans.
- **Caractère unique** :
  - Le caractère semblable entre deux Projets est établi lorsque ces Projets (dans leur globalité ou en partie) décrivent des objectifs principaux identiques ou résultent d'une simple adaptation<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Les participants français sont par ailleurs vivement encouragés à contacter l'ANR avant le dépôt d'une proposition de projet détaillée.

<sup>4</sup> Selon les cas, il peut être fait application de l'article 7.1 du Règlement financier pour atteinte à un ou plusieurs droit(s) de propriété intellectuelle ou atteinte à une règle de déontologie ou éthique prescrite par l'ANR.

### 3.2 CRITERES D'ELIGIBILITE COMMUNS :

- **Thèmes de collaboration scientifique :**

Une proposition doit correspondre à l'un des deux thèmes de recherche de la collaboration ANR-JST tels que décrits dans le texte de l'édition 2020 du programme CREST, en l'occurrence :

- ✓ *Mathematical Information Platform*
- ✓ *Nanomechanics*

Pour plus d'information sur les thématiques, voir l'annexe de ce document.

- **Composition du consortium**

Le consortium du projet doit impliquer au moins un acteur public de la recherche française (en laboratoire d'organisme ou d'établissement de recherche et de diffusion de connaissances éligible au financement de l'ANR), demandant un financement auprès de l'ANR et au moins un partenaire japonais sollicitant simultanément un financement auprès de la JST.

### 3.3 CRITERES D'ELIGIBILITE PROPRES A LA JST :

Il est nécessaire de consulter le site de la JST dès la publication de l'appel à projets.

Un projet ne sera financé par l'ANR que s'il répond aux règles d'éligibilité de la JST et de l'ANR ainsi qu'aux modalités de son règlement financier.

## 4. EVALUATION

#### Dans le contexte de la crise sanitaire (à date du 1er juillet 2020)

Les modalités d'évaluation de l'appel ont été adaptées afin de correspondre au calendrier international.

Chaque proposition sera évaluée par **2 membres du comité d'évaluation scientifique, opérant individuellement**. Il n'y aura pas d'expertise externe, sauf à titre exceptionnel lorsqu'une compétence est manquante au sein de ce comité, notamment pour des projets trans- ou interdisciplinaires.

Les propositions seront évaluées successivement par les comités d'évaluation mise en place par l'ANR puis par la JST.

L'évaluation par l'ANR est similaire à l'évaluation mise en œuvre dans le cadre de la 2<sup>nde</sup> étape de l'appel à projets générique :

1. Un comité d'évaluation est constitué **pour chacun des deux thèmes** de collaboration scientifique ;
2. Les projets sont expertisés par des évaluateurs externes (hors du comité) et par les membres du comité ;

Dans le cadre de sa procédure d'évaluation, le comité JST sera amené à auditionner le coordinateur japonais du projet.

Les critères d'évaluation sont communs aux deux agences et décrits ci-après.

#### 4.1 CRITERES D'ÉVALUATION

1. Pertinence et dimension stratégique du projet vis-à-vis des orientations de l'appel à projets

Cohérence avec les thèmes de collaboration tels qu'identifiés dans la section 1 du présent document et dans les sections 1 et 2 des annexes « *Creating information utilization platform by integrating mathematical and information sciences, and development to society* » and « *Elucidation of macroscale mechanical properties based on an understanding of nanoscale dynamics for innovative mechanical materials* »

2. Qualité et objectifs scientifiques: recherche fondamentale singulière, reconnue internationalement et pour laquelle des résultats remarquables, qui contribueront grandement à l'innovation scientifique et technologique sont attendus:

- ✓ Clarté des objectifs de recherche et des hypothèses
- ✓ Nouveauté, originalité, progression de l'état de l'art : la proposition de projet doit indiquer clairement et séparément :
  - le contexte de l'initiative de recherche (sa nécessité et son importance),
  - les activités de recherche des chercheurs participant au projet,
  - l'initiative de recherche et son programme.
- ✓ La faisabilité, en particulier au regard des méthodes et de la gestion des risques scientifiques :
  - Résultats préliminaires obtenus pour poursuivre l'initiative de recherche

3. Organisation du projet et moyens mis en œuvre :

- ✓ Compétences, expertise et implication du coordinateur scientifique et des partenaires :
  - Capacité du coordinateur à exercer un leadership fort et à porter la responsabilité pour toute l'équipe de recherche. Capacité à construire un cadre de collaboration suffisant pour permettre des contributions significatives et l'atteinte des objectifs de recherche.
  - Production des résultats de recherche a priori permettant d'accomplir les objectifs du projet.
- ✓ Qualité et complémentarité du consortium, qualité de la collaboration, valeur ajoutée de la collaboration
- ✓ Capacités de R&D et autres techniques des institutions de recherche des responsables scientifiques, dans le domaine du sujet de recherche.
- ✓ Plan financier:
  - Adéquation des moyens demandés aux objectifs

4. Impact du projet :

- ✓ Contribution à l'atteinte de l'objectif stratégique du thème de recherche (cf. texte en annexe)
- ✓ Impacts scientifique, économique, social ou culturel potentiels :
  - Actions de transfert technologique et d'innovation vis-à-vis du monde socio-économique (si pertinent)
  - Stratégie de dissémination et exploitation les résultats (si pertinent)

#### 4.2 CLASSEMENT

Les propositions seront classées selon les résultats de l'évaluation. Chacun des deux comités mis en

place par l'ANR se réunira pour donner un avis collégial et établir un classement des projets. La sélection finale s'effectue sur la base de ce classement et des auditions des coordinateurs japonais.

#### 4.3 RESULTATS

L'ANR et la JST sélectionneront conjointement les projets à financer sur la base de deux classements mentionnés au point 4.2 et à concurrence de la capacité budgétaire des agences.

Un projet ne peut être sélectionné et financé que si les deux agences sont d'accord.

## 5. DISPOSITIONS POUR LE FINANCEMENT

Seules les dépenses éligibles des Partenaires ayant sollicité une aide auprès de l'ANR et remplissant ses critères et conditions d'éligibilité seront financées. Les modalités d'attribution des aides de l'ANR sont précisées dans le « Règlement financier » disponible à l'adresse <https://anr.fr/RF>.

Les échéances applicables pour les rapports intermédiaires et finaux sont celles déterminées dans le texte de l'appel et/ou dans la convention attributive d'aide. Ces rapports doivent être transmis à l'ANR.

### Nécessité de l'accord de consortium au sein du projet

Les déposants doivent se référer au texte de l'appel du programme CREST de la JST, au Règlement financier et à la fiche relative aux accords de consortium publiée sur le site de l'ANR (Fiche n°4 <https://anr.fr/RF>) afin de connaître la règle applicable en la matière.

### Accès aux ressources génétiques et aux connaissances traditionnelles associées

Dans le contexte de l'application du protocole de Nagoya, les bénéficiaires dont le projet relèverait de la « réglementation de l'accès et partage des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques et des connaissances traditionnelles associées (APA) », devront fournir le récépissé de Déclaration de « Due Diligence » (DDD).

Les DDD dans le cadre de travaux de recherche s'enregistrent directement en ligne via l'application dédiée sur le site du MESRI. Les accès peuvent être demandés au responsable de l'établissement d'accueil. Toutes les informations peuvent être consultées à l'adresse suivante :

<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid37627/utilisation-ressources-genetiques-associees.html>.

### Accord des tutelles

Chaque responsable scientifique de chaque partenaire français<sup>5</sup> sollicitant une subvention s'engage formellement sur le fait que sa hiérarchie, notamment les services administratifs et financiers compétents et les personnes habilitées à représenter juridiquement l'établissement gestionnaire de la subvention ou ses représentants, ont donné leur accord à sa démarche de soumission en cours et que

---

<sup>5</sup> C'est-à-dire ayant un établissement ou une succursale en France

les informations relatives à la demande leur ont été communiquées. La liste des soumissions enregistrées par l'ANR pourra être envoyée par l'ANR aux directeurs ou directrices de laboratoire et aux responsables administratifs des établissements gestionnaires pour les projets les concernant

### **Publications scientifiques et données de la recherche**

Dans le cadre de la contribution de l'ANR à la promotion et à la mise en œuvre de la science ouverte, et en lien avec le plan national pour la science ouverte, le coordinateur ou la coordinatrice et les partenaires s'engagent en cas de financement (1)<sup>6</sup> à déposer les publications scientifiques (texte intégral) issues du projet de recherche dans une archive ouverte, soit directement dans HAL soit par l'intermédiaire d'une archive institutionnelle locale, dans les conditions de l'article 30 de la Loi « Pour une République numérique » ; (2) à fournir dans les 6 mois qui suivent le démarrage du projet un plan de gestion des données (PGD)<sup>7</sup> selon des modalités communiquées dans l'acte attributif d'aide et le Règlement financier de l'ANR. Par ailleurs, l'ANR recommande de privilégier la publication dans des revues ou ouvrages nativement en accès ouvert<sup>8</sup>.

### **RGPD**

Sur les traitements des données à caractère personnel dont l'ANR est responsable :

L'ANR dispose de traitements informatiques<sup>9</sup> relatifs à la sélection, au suivi des projets et aux études d'impact pour l'exercice de ses missions<sup>10</sup>. Des données à caractère personnel<sup>11</sup> sont collectées et traitées à ce titre conformément à l'article 6.1 (e) et (c) du RGPD<sup>12</sup>. Ces données font l'objet de traitements informatiques nécessaires à l'exécution d'une mission d'intérêt public et/ou au respect d'une obligation légale.

L'ANR conserve les données à caractère personnel relatives aux projets déposés non sélectionnés pour la durée nécessaire à l'évaluation des projets suivie de l'expiration des voies de recours. Concernant les données relatives aux projets sélectionnés et financés, la durée de conservation court

---

<sup>6</sup> Dans ce 1er cas, conformément à l'article 30 de la Loi « Pour une République numérique » (article L533-4 du Code de la recherche), les auteurs ont exercé leur droit de mettre à disposition gratuitement dans un format ouvert, par voie numérique la version finale de leur manuscrit acceptée pour publication, en soumissionnant auprès de l'ANR.

<sup>7</sup> Un plan de gestion des données par projet financé

<sup>8</sup> Le site DOAJ ( <https://doaj.org/>) répertorie les revues scientifiques dont les articles sont évalués par les pairs et en libre accès. Le site DOAB ( <https://www.doabooks.org/>) fait de même pour les monographies.

<sup>9</sup> Système d'information métier (SIM), sites de soumission et d'évaluation des projets, Traitements pour le suivi des projets, les portefeuilles des projets et les analyses

<sup>10</sup> Définies dans le décret n°2006-963 du 1 août 2006 portant organisation et fonctionnement de l'ANR

<sup>11</sup> Nom, prénom des chercheurs, date de naissance, coordonnées professionnelles, titre(s), fonction (actuelle et antérieure), domaines d'activité, lieu de travail, organisme d'appartenance, adresse(s), curriculum vitae, numéro ORCID, nom et référence des projets, pré-propositions, propositions de projet (document scientifique, annexe administrative et financière)

<sup>12</sup> Règlement général sur la protection des données (UE) n°2016/679

pendant la durée nécessaire au suivi du projet et aux contrôles éventuels des différentes instances habilitées<sup>13</sup>.

Les données enregistrées à ce titre ne peuvent être communiquées qu'aux services concernés de l'ANR, aux experts, membres de comités d'évaluation - pour les projets qui les concernent - et le cas échéant aux organismes de contrôle, sous-traitants de l'ANR, partenaires et autres agences de financement collaborant avec l'ANR<sup>14</sup>, pôles de compétitivité, services de l'ANR et administrations. Certains de ces destinataires sont situés hors Union Européenne. C'est le cas notamment du Japon auquel l'ANR pourra communiquer les données à caractère personnel dans le cadre de la présente collaboration avec l'agence Japonaise pour la Science et la Technologie. Il s'agit d'un pays qui garantit un niveau de protection adéquat des données à caractère personnel conformément à la décision d'exécution (EU) 2019/419 de la Commission du 23 janvier 2019 constatant, conformément au règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil, le niveau de protection adéquat des données à caractère personnel assuré par le Japon en vertu de la loi sur la protection des informations à caractère personnel <sup>15</sup>. Le transfert de données à caractère personnel à ces destinataires est destiné à assurer l'une des missions susmentionnées et répond à un motif d'intérêt public. Les contrats conclus entre l'ANR et ses éventuels sous-traitants contiennent une clause de protection des données conforme à l'article 28 du RGPD.

Les personnes concernées par la collecte et l'utilisation de leurs données personnelles disposent d'un droit d'accès et de rectification aux informations qui les concernent. A ce titre, elles peuvent accéder à leur profil utilisateur et rectifier elles-mêmes certaines informations les concernant. De plus, elles disposent de la faculté d'exercer leurs droits en saisissant la Déléguée à la protection des données de l'ANR à l'adresse : [dpd@agencerecherche.fr](mailto:dpd@agencerecherche.fr)

Pour en savoir plus, consultez vos droits sur le site de la [CNIL](https://www.cnil.fr/) accessible à l'adresse suivante : <https://www.cnil.fr/>

Le détail des mesures de protection prises par l'ANR des données à caractère personnel qu'elle collecte et traite, est indiqué aux personnes concernées lors de la saisie de ces données dans les traitements informatiques correspondants.

## Communication des documents

L'ANR peut être amenée à transmettre certaines données et documents aux administrés, à d'autres agences de financement français ou étrangers, à d'autres administrations (dont ses tutelles), aux organismes de contrôle, dans le cadre d'accords de collaboration, de l'ouverture des données publiques, l'accès aux documents administratifs<sup>16</sup>, l'échange entre administrations et la réutilisation

---

<sup>13</sup> 10 ans à compter de la date d'octroi de l'aide pour les contrôles de la Commission européenne

<sup>14</sup> Cas des co-financements et collaborations avec d'autres financeurs français ou étrangers de projets de recherche

<sup>15</sup> (C(2019) 304) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019D0419&from=EN>

<sup>16</sup> Loi 78-753 du 17 juillet 1978 sur la communication des documents administratifs, loi 79-587 du 11 juillet 1979 sur la motivation des actes administratifs, loi 2000-321 du 12 avril 2000 relative aux droits des citoyens dans leur relation avec les administrations



des informations publiques<sup>17</sup>. Cette communication peut concerner notamment les données de caractérisation des projets, les expertises, le rapport de synthèse du comité d'évaluation, les pré-propositions/propositions de projet, documents contractuels, document scientifique, annexe administrative et financière.

La diffusion et la communication de ces données et documents administratifs s'effectuent dans le respect de la réglementation applicable et sous réserve de protection des données personnelles, de la propriété intellectuelle et du secret industriel et commercial. En effet, certains documents ou données collectés ne doivent pas être communiqués ou ne peuvent l'être que de façon restreinte. Dans le cas des collaborations avec d'autres agences de financement ou co-financements en particulier, des contrats encadrent la communication des documents et la confidentialité. La communication des documents sera limitée à l'objet de la collaboration entre l'agence de financement partenaire de l'ANR et celle-ci.

---

<sup>17</sup> Ordonnance n°2016-307 du 17 mars 2016 codifiant les dispositions relatives à la réutilisation des informations publiques dans le code des relations entre le public et l'administration, et son décret d'application n°2016-308 du 17 mars 2016

## Annexe

### 1. *Mathematical Information Platform*

**Research area in Strategic Objective: “*Creating information utilization platform by integrating mathematical and information sciences, and development to society*”**

**Research supervisor: Naonori Ueda (Fellow, NTT Communication Science Laboratories; Deputy Director, RIKEN Center for Advanced Intelligence Project)**

#### **Overview**

To create new scientific, social, and economic values by using considerable data produced in various scientific fields and the industrial world, the creation of a new concept and approach in which mathematics, mathematical science, and information science cooperate and integrate is essential. Through the creation of an innovative information utilization method in which the mathematical model-type approach, which models mechanisms, and the data driven-type approach, which uses big data, make complementary use of each upside, the acceleration and high-level application of information usage in the real society are expected.

In this research area, we aim to create a new platform technology from the cooperation and integration of mathematical and information sciences with respect to the solution of the problems in the actual society and the creation of added values that may be difficult only with the data driven-type approach, such as AI and big data analysis. More specifically, we cope with the following research and development areas.

(1) Construction of the theory and technology that contribute to the creation of a new information utilization method involving the concept of mathematics

(2) Creation of a new science that links mathematics, mathematical science, and information science

(3) Creation of a next-generation application platform technology of data analysis algorithms and software programs that accelerates and enhances the utilization of information in various fields and the industrial world

We aim to lead to the solution of social problem with some impact, as mentioned above.

This research area is managed in the course of AI, big data, IoT, and the cyber security integration project developed by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (AIP Project).

#### **Research Supervisor’s Policy on Call for Application, Selection, and Management of the Research Area**

##### **1. Background**

The efficiency of using big data has been verified in various fields; recently, the AI technology represented by deep learning (machine learning technology) is attracting attention as a driver. However, in the case of rare events whose data are difficult to collect, such as severe diseases, abnormal symptoms, and large-scale disasters, or in the case where it is difficult to convert information into digital data, we cannot say that the data driven-type approach alone is enough. In addition, the current technology of AI is called a black box model; building explainable and trustworthy AI is also an important issue. On the other hand, in the field of science, the research based on a process model, which involves elucidation of principles based on mathematics and/or mathematical science, has been in practice since old days, where the ability of mathematics and mathematical science has been verified. As for the field of information science, RSA cryptosystem, which was created in Europe and the US; PageRank; compressed sensing; differential privacy; and other innovative technologies can be said to be the results of the use of mathematics.

Under these circumstances, to accelerate the realization of Society 5.0, besides the data driven-type approach, a paradigm shift based on the cooperation and integration with mathematics and mathematical science is important. In other words, it is necessary to establish a new information utilization platform based on the

cooperation and integration between mathematics/mathematical science and information science.

## **2. Objectives of research and development and examples of research themes**

In this research area, we aim to create a new platform technology from the cooperation and integration of mathematics/mathematical science and information science with respect to the solution of problems in the actual society and the creation of added values, which may be difficult with the data driven-type approach alone, such as AI and big data analysis. We are expecting the research and development that lead to the solution of problems having impact over individual fields and/or the industry world by making maximum use of a variety of information including the data in the industrial world and in the fields of science, the network of natural language information and among people, the facial expressions and behaviors of people, and other information that is difficult to digitalize through the construction of theories and technologies to contribute to the creation of the innovative information utilization method involving mathematical ideas. Shown below are some examples of specific research. However, the proposals we call for are not limited to the following.

- (1) The construction of a technology for enabling the extraction of useful information from a limited amount of data by applying a mathematical model to the problem we should solve (the extraction of a principle mechanism), including applications such as the forecast and prediction detection of rare events.
- (2) The theory and technology for the refinement of mathematical model and the efficient application of simulations based on the collaboration of the model- and data driven types.
- (3) The creation of a new science that links mathematics, mathematical science, and information science represented by the existing page ranks, difference privacy, compression sensing, and RSA encryption.
- (4) The principles and technologies for converting natural language information and sensing information into computable data by using the ideas in mathematics (digitalization and symbolization of information), making data anonymous, guaranteeing quality and trustworthiness, or sampling theory.
- (5) Mathematical/mathematical scientific research on security, personal information protection, anonymity, and fairness.

## **3. Assumed methods to advance research**

In this research area, mathematicians/mathematical scientists and information scientists make a team to conduct research, as shown in item 2; thus, we aim at the construction of the theory and technology that contribute to the creation of an innovative information utilization method involving the concept of mathematics/mathematical science. Furthermore, we will show you specific cases indicating how such technology leads to the solution of a social problem or the creation of new values. To examine social problems and the creation of new values, we think it is efficient to have, for example, specialists from application fields such as medical, biological, material, environmental, and energy participate as members.

We proactively promote cooperation with overseas researchers and projects. We host workshops with researchers from various relevant fields in and outside the country and researchers in the fields of information and mathematical sciences, and promote cooperation and integration between mathematics/mathematical and information sciences.

In addition, we aim at the multiplier effect with the research areas in the PRESTO and ACT-X projects that have been established under the same strategy target as this research area, and thus, co-host workshops to closely share information among the researchers from various fields.

## **4. Research periods and research funds**

The research period is five and a half years (from October 2020 to the end of March 2026). The upper limit of the research funds is 250 million yen (excluding indirect expenses) for the whole research period. We, if necessary, give support to accelerate the research.

Even for the JST-ANR joint proposals, the maximal budget will be allotted to Japanese side team. Please refer instruction for joint proposal for details.

## **5. Precautions for application**

This research area is managed as a "CREST" project, which is a research conducted in teams. As shown in the research challenges in this area in item 2 above, research representatives may organize their teams for specific tasks or for the targets that straddle two or more tasks. In either case, determine which application field you aim at and choose a theme to aim at solving social problems and/or creating new science and/or values. An ideal team comprises researchers from the fields of mathematics/mathematical science, information science, and

application.

Moreover, in your proposal, describe, as specifically as possible, what new information utilization platform will be constructed with mathematics/mathematical science or how mathematics/mathematical science and information science are integrated to create innovative science and/or new values. In addition, describe, as specifically as possible, the milestones in three years and the goal to be accomplished in five and a half years.

This research area is managed in the course of "AIP Network Lab," which constructs the AI, big data, IoT, and AIP Project; we are contributing to the uniform management of the AIP project by coping with researcher challenges in cooperation with relevant research institutes such as RIKEN Center for Advanced Intelligence Project.

With the AIP Network Lab, we have the "AIP Challenge Program" as one of the endeavors to develop and educate young researchers including graduate school students. This program aids young researchers who belong to a CREST research team in a CREST challenge and are continuing an individual research with a unique theme that contributes to the CREST challenge. At our meetings for the researchers to report on their results, you can communicate with young researchers in other research areas, research supervisors, and research area advisors, which will be a good opportunity to get stimulated. Try and involve young researchers in your research team; encourage them to participate in the "AIP Challenge Program." For more information, access the following website (Japanese). <https://www.jst.go.jp/kisoken/aip/program/wakate/challenge/index.html>

## 2. *Nanomechanics*

### **Research area in Strategic Objective “*Elucidation of macroscale mechanical properties based on an understanding of nanoscale dynamics for innovative mechanical materials*”**

**Research supervisor: Kohzo Ito (Professor, Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo)**

#### **Overview**

In this research area, we aim at the development of the technology to analyze and evaluate the motions of atoms and molecules in materials or on surfaces, the structural and chemical changes of microstructures, and other nanoscale dynamics. Thus, our purpose is to find the governing factors that determine the mechanical properties on the macroscale, to elucidate the mechanisms of their actions, and to find a principle or establish a guideline to design innovative mechanical materials with new mechanical properties in order to develop the material technology and to contribute to the realization of a society in which sustainable new industries are created.

Specific research areas include elucidation of new mechanical properties and the mechanisms of mechanical properties such as adhesiveness, friction, wear, deterioration, and destruction of the metal, inorganic, organic, and their composite materials as well as the development of the measurement and multi-scale simulation technologies on site for the visualization of the nanoscale dynamics and chemical changes on the nanoscale necessary for the abovementioned areas.

By integrating the knowledge acquired from the multilateral cooperation in each type of research area and from each type of material, such as metal, inorganic, organic, and composite materials, we construct a common scientific principle that is not dependent on the material types and elucidate the mechanisms of the mechanical properties of each material type or any specific material that has not been explained yet. In addition, we cope with the creation of guidelines of material design with new mechanical functions and the materials that break through the trade-off limitation in mechanical properties.

As already announced, JST and ANR invite Japanese-French joint research proposals, as well as regular (non-joint) proposals in FY2020.

#### **Research Supervisor’s Policy on Call for Application, Selection, and Management of the Research Area**

##### **1. Background**

The primary material and machinery industries rank high to provide the most exported items of Japan: specifically, automobiles and their parts, semiconductors and other electronic parts, iron and steel, motors, plastics, and organic chemical compounds. While people want to embody a sustainable society, expectation is high for high-performance applications in these industries. However, people are now observing the limitation of Moore's law in the field of electronic device, and more limitations in the conventional design concept have been unearthed in each field.

Under these circumstances, to meet to the expectation of the society, we need to present a road map to innovate the conventional designing of machinery and equipment through the material innovation by developing high-performance/highly-functional materials and constructing new science expecting their physical properties, such as the precise forecast of life expectancies and remaining periods, with the essential understanding of the mechanisms.

For this purpose, it is an urgent task to not only analyze the phenomenological macro-characteristics but also to go down to the nanoscale to elucidate the detailed mechanism for the emergence of mechanical properties. In the current situation, however, it is rare for the researchers who cope with the macroscale phenomena, such as those in machine engineering, and those who cope with the nanoscale behaviors, such as those in chemistry or physics, to closely collaborate together to aim at the same target, which hinders the advancement of this research field.

Given the abovementioned, in this research area, we aim at the promotion of the research and development that exceed the space/time scales and the framework of the material types.

## 2. Principle of invitation project and selection

### (1) Basic principle

In this research area, we intend to deepen the research on specific materials and to find a common scientific principle that does not depend on any specific material. For this purpose, our targets include a wide range of fields without being limited to the material type.

However, with any material type, we do not just elucidate the phenomena on the nanoscale but advance the research aiming to link the nanoscale dynamics to the macroscopic mechanical properties and to understand and elucidate the governing factors of macroscopic properties from the dynamic behaviors on the nanoscale. In your proposal, for this purpose, describe the research plans and strategies for linking the nanoscale to macroscale.

### (2) Research fields assumed

a. Elucidation of the functional mechanism and governing factors of macroscale mechanical properties from the nanoscale dynamics

- Elucidation of the relationship between the dynamic behaviors of atoms and molecules and macroscale mechanical properties
- Elucidation of governing factors such as the change of nanostructures, dynamics, and chemical reactions influencing mechanical phenomena such as friction, wear, adhesion, joining, peeling, deterioration, and self-healing.
- Findings of academic principles/theory in relation to the improvement of mechanical properties, which has been hitherto understood as the rule of thumb

b. Development of technologies for the measurement, evaluation, and simulation methods of the dynamic behaviors on the nanoscale

- Development of measurement/simulation method to visualize the dynamic behaviors and chemical reactions on the nanoscale
- Development of technologies for the multiscale measurement/simulation method to link the nanoscale to the macroscale under non-equilibrium, dissipative, and/or unsteady state

c. Creation of guidelines for designing the materials to realize new mechanical functions

- Establishment of guidelines for designing the materials that break through the trade-off in mechanical properties
- Establishment of guidelines for designing innovative mechanically functional materials that have never existed before, by using novel technologies such as self-healing and visualization of the governing factor of mechanical properties

In this project, for the development of the guidelines of designing new materials, we recommend the creation of a guideline based on the theoretical backgrounds supported with the new elucidation of the mechanism or supported with a measurement/evaluation/simulation technology, as shown in paragraph "a" or "b" shown above.

### (3) Organizations for research implementation

When you make a proposal, organize an optimum research team to realize the proposal in order to accomplish the targets in this research area, such as elucidation of the mechanism for the emergence of mechanical properties of each material type and creation of technologies for measurement/simulation method of dynamic behavior on nanoscale and of the guidelines for designing innovative mechanically functional materials.

For instance, we can think about the research team in which experiments, analyses, and theories are linked concerning specific materials; the research team that goes beyond the fields of metal and organic materials for the elucidation of a certain mechanical phenomenon; and the research team that conducts the fundamental measurements and/or simulations that are applicable to a wide range of materials and dynamic behaviors. We recommend the proposals that cover beyond fields, such as the establishment of common academic principles that are not limited to specific materials and the interdisciplinary research themes that are not accomplished

in any research in the existing specific fields.

(4) Selection policies

- a. A novel and original strategy for connecting nanoscale dynamics and macroscale mechanical properties is clearly specified.
- b. The “material design guidelines”, which are the output of the research, can be read from the proposal and the goals are clearly identified.
- c. High academic or social value when the proposed goal is achieved.
- d. Meaningful collaboration between researchers in different fields.
- e. A challenging, attractive and innovative proposal. It is not just an extension of the applicant's traditional research.
- f. Industrial applicability.

**3. Research periods and research funds**

The budget for one research project at the beginning is 300 million yen at the maximum (direct expenses). The research period begins in fiscal year 2020 and ends in fiscal year 2025 (five and a half years or lesser). Even for the JST-ANR joint proposals, the maximum budget will be allotted to the Japanese side team.

**4. Principle of research-area management**

In this area, we recommend not only the promotion of the comprehensive understanding on the nanoscale and macroscale concerning specific materials, but also the collaboration among research areas concerning different materials. Furthermore, we advise to be proactive in organizing a community by cooperating not only with those in the same research area but also with those outside your research area, such as "nanoengineering of mechanical functions" in the PRESTO project implemented under the same strategy target. We expect detailed research for the elucidation of phenomena based on the collaboration among different research areas and the findings of common academic principles concerning different materials.

Furthermore, we want to be proactive in promoting, at the same time as our very fundamental research, the verification of the general-purpose performance of the governing factors and the functional mechanisms of the mechanical properties, and the industrial evaluation of the developed measurement/evaluation methods and the guidelines for designing innovative materials, which are revealed in our research area, in cooperation with some companies. For instance, we are expecting that some breakthrough will be accomplished in a short period such that the innovation of dynamically functional materials may be achieved by converging and applying each achievement and the fundamental knowledge developed in the first half with collaboration among two or more research teams concerning a specific problem of the mechanical properties presented by companies. For this purpose, if it is recognized that the collaboration beyond a research area is effective, the research supervisor may ask you to change the research plans, including the promotion of a joint research and the review of the team organization. In the case of joint Japanese-French projects, ANR will have to give its agreement for any modification of the French scientific tasks and French budget distribution beyond the limits stated in the ANR financial regulation. Please refer to the instructions for joint proposal for details.