

# Diplôme de Qualification en Physique Radiologique et Médicale

## Règlement du concours de janvier 2017 pour le recrutement de septembre 2017

### Sommaire

Conditions d'inscription au concours .....	page 1
Nombre de places proposées .....	page 2
Date du concours .....	page 3
Lieu des épreuves .....	page 3
Déroulement des épreuves.....	page 3
Jury.....	page 5
Épreuves du concours.....	page 5
Résultats .....	page 5
Programme des épreuves .....	page 6
S'inscrire au concours .....	page 8
Pour en savoir plus.....	page 8

# Règlement du concours de janvier 2017 pour la rentrée de septembre 2017

Le Diplôme de qualification en physique radiologique et médicale (DQPRM) a pour but de former des « personnes spécialisées en radiophysique médicale » dont la mission principale est de garantir la qualité et la sécurité dans l'utilisation médicale des rayonnements ionisants selon l'arrêté du 6 décembre 2011 relatif à la formation et aux missions de la personne spécialisée en radiophysique médicale et à la reconnaissance des qualifications professionnelles des ressortissants étrangers pour l'exercice de ces missions en France.

## Conditions d'inscription au concours

**Important : L'admission des candidats au DQPRM se fait uniquement par concours.**

- **Sont admis à concourir**, les étudiants inscrits pour l'année 2016/2017 à l'un des masters suivants (liste figurant dans l'arrêté du 1<sup>er</sup> juillet 2013), ou déjà titulaires d'un de ces diplômes
- Master M2 « ISM », spécialité physique médicale, (Université Joseph Fourier Grenoble)
- Master M2 « électronique, électrotechnique, automatique-aéronautique, espace, énergie, télécom, santé » spécialité signal, imagerie et application, parcours radiophysique médicales, (Université Toulouse)
- Master M2 « physique médicale », spécialité « Radiophysique Médicale » (Paris Sud)
- Master M2 « application et recherche subatomique », option « rayonnements ionisants et Applications médicales » (Université de Nantes)
- Master M2 mention « physique », spécialité « physique biologique et médicale, délivré par l'université des sciences et technologies. (Université de Lille-I).
- Master M2 « sciences, technologie, santé », mention « physique, parcours physique médicale (Université Rennes-I)
- Master M2 « physique et technologie des rayonnements pour l'industrie et la physique médicale » (Université Blaise Pascal Clermont-Ferrand)
- Master M2 « ingénierie pour la santé », spécialité professionnel et recherche : physique médicale (Université Claude Bernard - Lyon-I) au plus tard au titre de la promotion 2012-2013.

L'admission définitive au DQPRM est conditionnée par l'obtention d'un de ces diplômes au plus tard en septembre 2017.

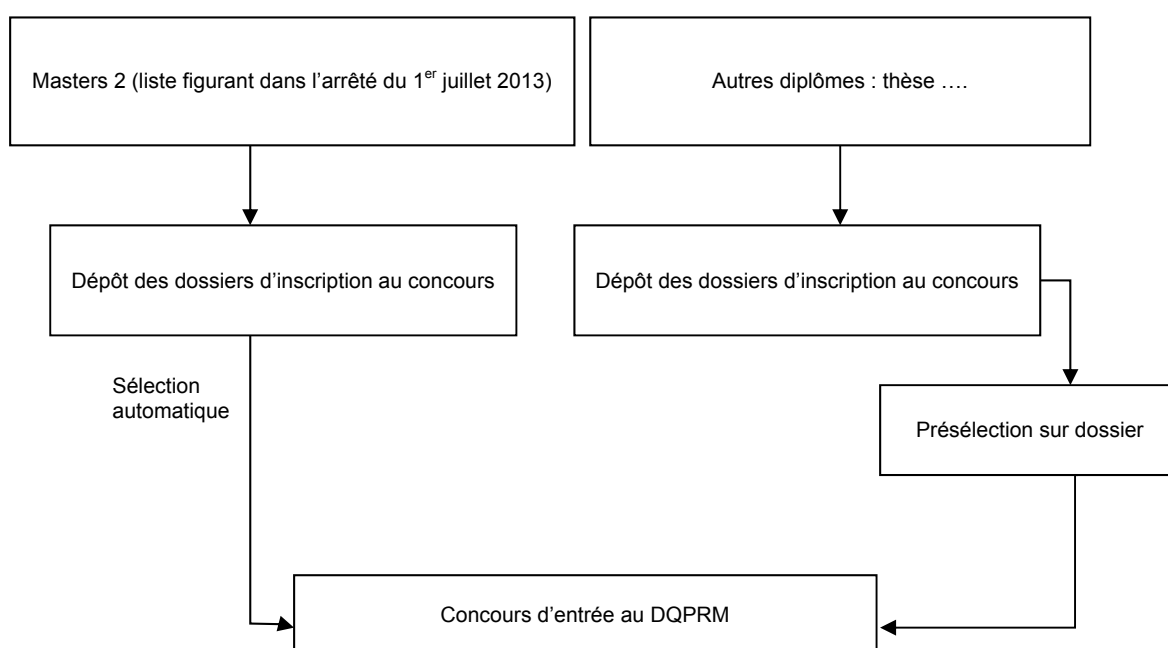
- **Sont également admis à concourir pour la sélection de janvier 2017**, en application de l'article 3 (dernier alinéa) de l'arrêté du 6 décembre 2011, les personnes répondant aux conditions suivantes :
  - **d'une part** être titulaire au minimum d'un diplôme de master ou d'un diplôme de niveau équivalent dans le domaine de la physique ;
  - **et d'autre part**, avoir suivi une formation initiale et/ou continue, ou justifier d'une expérience professionnelle couvrant en tout ou partie les domaines de la physique

des rayonnements ionisants et de la dosimétrie ainsi que le domaine des techniques d'imagerie médicale.

Ces candidats devront avoir été retenus par les membres du bureau du DQPRM qui auront apprécié l'adéquation de leur dossier avec les conditions exposées ci-dessus.

Tout candidat devra obligatoirement avoir envoyé un dossier à l'INSTN par un courrier recommandé avant la date limite de dépôt des dossiers d'inscription fixée au 2 novembre 2016 minuit.

**Les personnes ayant déjà fait l'objet d'une inscription à la formation du DQPRM n'ont pas le droit de s'inscrire au concours.**



**Un candidat peut se présenter 2 fois au maximum au concours, aucune dérogation ne sera acceptée. Toute présentation de dossier n'ayant pas fait l'objet d'une demande écrite d'annulation sera comptabilisé.**

## Nombre de places proposées

Le nombre de places est fixé par le Conseil d'enseignement de la formation lors de la réunion qui précède le concours, après avis du ministère chargé de la santé.

## Date du concours

Les épreuves de sélection du concours, uniquement composé d'épreuves écrites, auront lieu le **vendredi 27 janvier 2017**. Les personnes admises à passer ce concours devront se présenter le jour du concours avec une pièce d'identité et leur convocation envoyée par l'INSTN.

## Lieu des épreuves

Les épreuves se dérouleront à **la maison des examens – SIEC**  
**7 rue Ernest Renan**  
**94749 ARCUEIL cedex**

<http://www.siec.education.fr/>

En cas de force majeure, l'INSTN se réserve le droit de modifier la date et le lieu des épreuves. Dans ce cas, l'INSTN se chargera d'en informer les étudiants.

## Déroulement des épreuves

### Contrôle de l'identité des candidats :

Seuls les candidats inscrits peuvent valablement concourir. En cas de doute, l'INSTN peut accepter qu'un candidat participe aux épreuves à titre conservatoire mais ce candidat ne sera alors réputé avoir valablement concouru que s'il est reconnu, a posteriori, inscrit.

Les candidats doivent présenter le jour des épreuves leur convocation et leur carte d'identité, à défaut un autre document officiel justifiant de leur identité. Ils émargent avant ou pendant l'épreuve et après le rendu des copies.

Un étudiant ne pouvant justifier de son identité peut composer mais son identité devra être vérifiée en fin d'épreuve par tout moyen jugé valable par le responsable de salle. En cas de doute, mention en est portée sur le procès-verbal.

### Matériel autorisé :

Les candidats ne peuvent composer que sur le matériel d'examen mis à leur disposition : copies et papier de brouillon fournis par l'INSTN. Ils doivent apporter le petit matériel de papeterie nécessaire pour rédiger (crayons, stylographe, gomme,...) et calculatrice. **Les seules calculatrices autorisées** sont celles listées ci-dessous :

- **Texas instruments : TI 30, TI 36, TI eco-RS, Ti College-Plus**
- **Casio : FX-92, FX-junior, FX 3650P**
- **HP : HP 10 S.**

Tout autre matériel ou document est interdit et les candidats doivent s'en séparer avant le début de l'épreuve en les déposant hors de portée. L'usage, et même la simple détention, d'autres matériels ou documents peut être constitutif de fraude, notamment la possession de matériel électronique (téléphone portable, baladeur...).

Les candidats ayant une tenue vestimentaire telle qu'elle pourrait cacher du matériel, notamment des oreillettes, doivent accepter de se soumettre aux contrôles permettant de s'assurer de l'absence de fraude et plus généralement se conformer aux directives du responsable de salle.

En cas de non-respect de ces dispositions, le nom du contrevenant sera consigné au procès-verbal.

### Déroulement de l'épreuve :

Le numéro de place attribué à chaque candidat sera affiché sur le lieu d'examen.

Avant la distribution des sujets, les candidats sont invités à se lever et à rester à côté de leur chaise. Les sujets sont alors distribués de telle sorte que les étudiants ne puissent prendre connaissance du contenu.

Lorsque la distribution est terminée, les étudiants sont invités à s'asseoir et peuvent alors prendre connaissance du sujet au signal du responsable de salle. Si nécessaire, des précisions ou rectifications orales peuvent être alors apportées simultanément et dans les mêmes termes dans les différentes salles. Les étudiants peuvent alors commencer à composer et la durée de l'épreuve est comptée à partir de ce moment.

Il est interdit de porter un signe distinctif sur la copie qui porte les réponses de l'étudiant. La copie sera anonymisée par l'administration avant correction. L'apposition d'un signe distinctif peut-être constitutif de fraude.

Une fois le temps imparti écoulé, les étudiants sont invités à se lever et à poser leur copie. Un étudiant qui continuerait alors à composer se rendrait coupable de fraude. Les copies sont alors ramassées et comptées par les surveillants. Les étudiants doivent rester, en silence, à leur place jusqu'à ce que le responsable de salle leur annonce qu'ils peuvent sortir.

Surveillance pendant l'épreuve : Les candidats ne peuvent accéder à aucun autre document que ceux distribués. Ils ne doivent pas communiquer avec les autres candidats ni avec une personne extérieure. En cas de besoin, ils doivent s'adresser exclusivement aux surveillants. Il leur est interdit d'avoir un comportement susceptible de gêner les autres candidats. Tout candidat qui troublerait l'ordre ou qui quitterait sa place avant autorisation verra son nom consigné au procès-verbal.

Il est interdit de quitter la salle avant la fin de l'épreuve.

Il est interdit d'aller aux toilettes durant les épreuves.

Conduite en cas d'incident : En cas de problème de santé en cours d'épreuve, le candidat est, si besoin, sorti de la salle et accompagné par un surveillant. Il peut éventuellement retourner ensuite composer mais ne peut prétendre à une majoration de temps pour composer.

### Retards :

En cas de retard, les candidats sont autorisés à entrer dans la salle d'examen après le début de l'épreuve, sans que l'horaire de la fin de l'épreuve ne soit modifié.

### Fraudes ou tentatives de fraudes :

Conformément à l'article 22 du décret n°92-657 du 13 juillet 1992 modifié : « En cas de flagrant délit de fraude ou tentative de fraude au concours, le surveillant responsable de la salle prend toutes les mesures pour faire cesser la fraude ou la tentative, sans interrompre la participation à l'épreuve du ou des candidats. Le cas de substitution de personnes ou des troubles affectant le déroulement des épreuves justifient l'expulsion de la salle. Dans tous les cas, les pièces ou matériels permettant d'établir la réalité de la fraude sont saisis. Un procès-verbal est établi, signé des surveillants et l'étudiant concerné est invité à le signer en fin d'épreuve ; en cas de refus de sa part, mention en est portée sur le procès-verbal.

Dans l'attente de la décision de la section disciplinaire, la copie doit être corrigée dans les mêmes conditions que celles des autres candidats. Le jury délibère sur le cas des étudiants pris en flagrant

délict de fraude dans les mêmes conditions que pour tous les autres candidats. Cette délibération, si elle aboutit à proclamer un candidat admis, est assortie de la condition résolutoire de condamnation par les instances disciplinaires compétentes. Aucun certificat de réussite, ni relevé de notes, ne peut être délivré avant que la section disciplinaire n'ait statué.

## Jury

Le jury est composé de 9 personnes dont les quatre membres du bureau du DQPRM. Les 5 autres personnes sont tirées au sort parmi les représentants des différents masters figurant dans l'arrêté du 1er juillet 2013 (à condition d'avoir présenté des candidats pour le concours). Chaque master propose un représentant et un suppléant.

Ce jury assure le choix des sujets des 3 épreuves du concours et la correction de ces épreuves.

## Épreuves du concours

Épreuves*	Durée	Coefficient
Physique des rayonnements ionisants	1 h 30	1
Dosimétrie des rayonnements ionisants	1 h 30	1
Techniques d'imagerie en médecine	1 h 30	1
<i>* Ces épreuves écrites sont obligatoires pour tous les candidats</i>		

Toutes les épreuves sont notées sur 20. **Une note moyenne (moyenne des 3 épreuves écrites) inférieure à 10/20 ou toute note inférieure à 6/20 à l'une des trois épreuves est éliminatoire.**

À l'issue des épreuves les candidats ayant satisfait aux règles du concours (note moyenne  $\geq$  à 10/20 et aucune note  $\leq$  à 6/20), sont classés par ordre de mérite **sur l'ensemble des épreuves**.

L'admission définitive au DQPRM est conditionnée par la réussite à ce concours.

## Résultats

Les candidats admissibles au DQPRM seront contactés par l'INSTN après validation des résultats par le jury en avril 2016. Une liste d'admissibles sera alors constituée en fonction du classement au concours. Le nombre des candidats admis en formation sera connu à l'issue du conseil d'enseignement de juillet 2017. Une liste d'attente pourra alors être établie

## Départ en thèse

Tout étudiant, admis à la formation et décidant de partir en thèse immédiatement après son master conserve son admission à l'issue de sa thèse, et ceci pour une durée maximale de 5 ans. En cas de demande de prolongation de la part de l'étudiant pour un post-doctorat, ce délai de 5 ans pourra être allongé mais devra être au préalable soumis à l'accord du Conseil d'Enseignement.

En cas d'arrêt de thèse (abandon, rupture de contrat,...) avant la date prévue et sauf avis contraire du Conseil d'Enseignement du DQPRM, l'étudiant perd son droit lié au classement.

Les étudiants souhaitant intégrer la formation à l'issue de leur thèse doivent prendre contact avec l'INSTN avant le 1er juillet pour une rentrée en septembre de la même année. Passé ce délai, l'INSTN ne pourra lui garantir une place en formation.

## Choix du lieu de stage

Le choix du lieu de stage se fait à partir de la liste des établissements susceptibles d'accueillir un étudiant. Cette liste est réactualisée chaque année par l'INSTN sur la base de la liste fournie et validée par la SFPM. Elle doit comporter un nombre de stages au moins égal au nombre d'étudiants admis au DQPRM. La détermination du lieu de stage s'effectue selon le classement établi par l'INSTN, sur la base du classement au concours. Il n'y a pas de dérogation au choix réalisé selon le classement. Ce choix est définitif. A ce titre, aucun changement de lieu de stage ne sera autorisé en cours de formation. Le responsable du lieu de stage choisi peut se réserver le droit de refuser l'accueil d'un étudiant dans un délai de 10 jours après la publication de la liste des choix des lieux de stage, sous réserve de fournir une justification de ce refus en lien avec cet étudiant. La modification de l'affectation sera à l'appréciation du bureau de la formation. Dans ce cas, il appartient à l'INSTN de procéder à une nouvelle validation complète de l'ensemble des lieux de stage.

La liste des établissements susceptibles d'accueillir un étudiant est transmise aux étudiants après le conseil d'enseignement **de la fin du premier semestre**.

## Programme des épreuves

### Physique des rayonnements ionisants

#### a- Radioactivité

- *Atome et noyau*
- *Modèles nucléaires*
- *Lois qualitatives et quantitatives de la radioactivité*
- *Nature statistique des processus radioactifs*
- *Les radionucléides communément utilisés en médecine (production, caractéristiques physiques)*

#### b- Autres sources de rayonnement

- *Les accélérateurs de particules (cyclotron, accélérateur linéaire.)*
- *Principe et applications des accélérateurs utilisés en médecine*
- *Le tube à rayons X*

### **c- Interactions rayonnements-matière**

- *Interactions photons-matière, sections efficaces, coefficients d'atténuation, de transfert et d'absorption d'énergie*
- *Rayonnement primaire et diffusé*
- *Interactions électrons-matière, sections efficaces, pouvoirs de ralentissement massique*
- *Interactions neutrons-matière*
- *Interactions particules lourdes chargées - matière*
- *Simulation du transport de particules par la méthode de Monte-Carlo*

### **d- Détection et comptage des rayonnements**

- *Les différents détecteurs de rayonnements (à ionisation dans un gaz, à semi-conducteur, à scintillateur, TLD...)*
- *Électronique de comptage (photomultiplicateur, amplificateur...)*
- *Spectrométrie gamma, identification des isotopes*
- *Statistique de comptage, lois de la statistique*

## **Dosimétrie des rayonnements ionisants**

- *Bases physiques de la dosimétrie, de la microdosimétrie*
- *Grandeurs de la dosimétrie (kerma, dose absorbée...)*
- *Les principaux dosimètres absolus : calorimètres, dosimètres chimiques, chambres d'ionisation*
- *Les autres détecteurs (à ionisation dans un gaz, à semi-conducteur, à scintillateur, TLD...)*
- *Détermination de la dose absorbée dans un milieu, dans les faisceaux de photons et électrons de haute énergie*
- *Dosimétrie des RX de basse énergie (radiothérapie et radiologie)*
- *Dosimétrie des radionucléides*
- *Radiobiologie (notions)*

## **Techniques d'imagerie en médecine**

### **a- Généralités**

- *Relation objet-image*
- *Image analogique, image numérique*

### **b- Les techniques d'imagerie médicale**

- *Rayonnement X : imagerie en radiologie (radiographie et radioscopie analogiques et numériques), mammographie, scanographie*
- *Rayonnement  $\gamma$  : imagerie planaire, tomographie d'émission simple photon, tomographie d'émission de positons*
- *La résonance magnétique nucléaire : principes physiques, caractéristiques des images (contraste, résolution spatiale, rapport signal sur bruit)*
- *Ultra-sons : principes physiques, caractéristiques des images (contraste, résolution spatiale, speckle)*
- *Principes et algorithmes de reconstruction tomographique*
- *Les filtres mathématiques*



### c- Évaluation des systèmes d'imagerie

- *Expression de la qualité d'une image*
- *Les différents paramètres intervenant dans la qualité de l'image et leurs relations*
- *Critères d'évaluation d'une procédure diagnostique*
- *Méthodes statistiques d'évaluation de la qualité de l'image*

### S'inscrire au concours

Pour s'inscrire au concours, le candidat doit remplir un dossier de candidature disponible sur le site de l'INSTN (<http://www-instn.cea.fr>). Celui-ci devra être retourné **par courrier recommandé** à l'adresse ci-dessous avant **le 2 novembre 2016 minuit** (cachet de la poste faisant foi). Tout dossier incomplet sera automatiquement rejeté.

Monika Rebisz-Pomorska  
„DQPRM - Concours d'entrée 2017”

CEA / INSTN / UES/LRS  
Point courrier n° 35  
91191 Gif-sur-Yvette

- Pour les étudiants préparant ou ayant obtenu l'un des diplômes de masters figurant dans l'arrêté du 1<sup>er</sup> juillet 2013, leur inscription sera effective dès réception du dossier
- Pour les autres candidats, leur droit à concourir, suite à l'étude de leur dossier leur sera signifié fin novembre 2016 après réunion des membres du bureau. Tout candidat, retenu par le jury du DQPRM lors de l'étude des dossiers, devra confirmer par email à l'adresse ci-dessous avant le 14 décembre 2016 minuit, sa présence pour le concours de janvier 2017 :  
[Monika.rebisz-pomorska@cea.fr](mailto:Monika.rebisz-pomorska@cea.fr)  
Tél : 01.69.08.14.85

### Pour en savoir plus...

- **Renseignements complémentaires sur le concours**  
Contacter le secrétariat du DQPRM, (coordonnées ci-dessus) : <http://www-instn.cea.fr>
- **Informations sur la profession de « personne spécialisée en radiophysique médicale »**  
Site Internet de la Société française de physique médicale : <http://www.sfpm.asso.fr>