

# TIPE 2018 - MP 3 - Med IV

## **Milieux : interactions, interfaces, Homogénéité, ruptures**

L'épreuve commune de TIPE évolue à partir de la session 2016 – 2017 où l'évaluation du candidat porte uniquement sur son travail de TIPE. Dans le cadre de ce nouveau format, le candidat veillera :

- à avoir un **questionnement permanent** sur toute la durée de son projet, de la phase initiale du choix de son sujet jusqu'à l'analyse de ses résultats ;
- à faire ressortir les choix qu'il aura dû faire au cours de son étude, à sa cohérence, ainsi que la densité du travail réalisé.

### Différents jalons

Comme précisé dans le document de cadrage initial, le nouveau format de l'épreuve commune de TIPE comportera trois jalons :

**1/ Janvier : saisie en ligne par le candidat du titre et de la motivation du choix de son sujet ;**

**2/ Mars : saisie en ligne de sa MCOT (Mise en cohérence des objectifs du TIPE) ;**

**3/ Juin (avant le début de l'épreuve) :**

Saisie en ligne par le candidat du résumé en anglais de son étude (abstract) d'un maximum de 100 mots. Dépôt en ligne de son rapport final et de sa présentation que le candidat trouvera en salle lorsqu'il se présentera devant les examinateurs. Possibilité d'inclure jusqu'à 5 références bibliographiques supplémentaires

### Calendrier

Le candidat devra fournir en ligne sur le site SCEI les éléments suivants :

- **Au plus tard le 10 janvier 2017 à 17h** : titre TIPE et motivation de l'étude.
- **Au plus tard le 20 mars 2017 à 17h** : Mise en Cohérence des Objectifs du TIPE (MCOT)

**Texte** (800 mots) + **5 mots clés** FR/EN

**5 à 10 références** bibliographiques majeures

**Positionnement Thématique** (mots clés TIPE)

- **Au plus tard le 13 juin 2017 à 17h** :

**Abstract** (100 mots)

**Rapport** (1000 mots)

Supports de la **présentation orale**

Choisir son sujet et sa problématique :

- ♣ Sujet mêlant théorie et applications, permettant des approches variées, pluridisciplinaire
- ♣ Sujet lie à vos centres d'intérêts, à vos capacités.
- ♣ Sujet qui ne soit pas purement bibliographique, mais qui permet d'apporter une valeur ajoutée
- ♣ Sujet permettant des expériences, des modélisations ...
- ♣ Sujet pour lequel on trouve une documentation sérieuse et accessible.
- ♣ Ni trop élémentaire, ni trop ambitieux.
- ♣ Il vaut mieux un travail solide portant sur un sujet simple qu'un travail mal compris portant sur un sujet trop compliqué
- ♣ Lie aux programmes de MPSI et MP
- ♣ Lie au thème de l'année
- ♣ La valeur ajoutée
- ♣ observations
- ♣ réalisation pratique d'expériences
- ♣ modélisations
- ♣ formulation d'hypothèses

- ♣ simulations
- ♣ validation ou invalidation de modèles par comparaison au réel
- ♣ etc.

### Dans un premier temps

- ✓ Un sujet
- ✓ Quelques références bibliographiques
- ✓ Une "expérience" intéressante et réalisable

### Quelques exemples

#### 1) Microscope à effet tunnel (mécanique quantique) **CNC.2015**

Le microscope à effet tunnel (STM : scanning tunneling microscope) a été inventé dans les années 80 par Binnig et Rohrer qui reçurent le prix Nobel de physique en 1986 pour cette réalisation. Cette technique d'imagerie a pu aboutir suite au progrès réalisé d'une part dans l'électronique de contrôle (déplacement de la pointe par effet piézoélectrique) et d'autre part dans la mesure des courants très faibles (intensité de l'ordre du nanoampère).....

#### 2) Gouttes, bulles ...

<http://images.math.cnrs.fr/Mathematiques-savonneuses.html>

#### 3) Radioactivité alpha (effet Tunnel : mécanique quantique).....

#### 4) Rupture de spaghettis.....

[http://sciences.ulb.ac.be/printemps/download/2016/dossier\\_pedagogique/15.pdf](http://sciences.ulb.ac.be/printemps/download/2016/dossier_pedagogique/15.pdf)  
Mines-Ponts, Physique MP, 2016

#### 5) Spirales végétales.....

- ✓ <http://accromath.uqam.ca/2008/07/spirales-vegetales/>
- ✓ <http://www.fondation-lamap.org/node/18744>

#### 6) Condensateurs, bouteille de Leyde

- ✓ <http://www.ampere.cnrs.fr/parcourspedagogique/zoom/18e/bouteilleleyde/>
- ✓ [http://wiki.scienceamusante.net/index.php?title=Bouteille\\_de\\_Leyde](http://wiki.scienceamusante.net/index.php?title=Bouteille_de_Leyde)

#### 7) Transitions de phase (thermodynamique) : chercher des applications pour :

- ✓ Etude des phénomènes mise en jeu dans les interfaces d'un SL ,LV ,SV
- ✓ Etude des points particuliers : critique, triple....

#### 8) Tension superficielle et capillarité

##### Motivations :

- ✓ Certains insectes sont capables de se déplacer sur l'eau.....
- ✓ Une punaise (ou une aiguille d'acier) flotte à la surface de l'eau.....

#### 9) Microscopie : électronique, optique.

#### 10) Spintronique : magnétorésistance géante et les têtes de lecture pour disques durs.

La première manifestation d'un effet caractéristique de spintronique a été la magnétorésistance géante (Giant Magneto-Resistance, ou GMR), découverte en **1988** à Orsay par l'équipe d'A.Fert . Dans de telles structures artificielles alternant un métal magnétique et un autre non magnétique, une variation important de la résistance est observé lorsque, sous l'effet d'un champ magnétique extérieur, l'aimantation macroscopique des couches magnétiques successives bascule d'un état antiparallèle à un état parallèle aligné. ....

#### 11) les propriétés élastiques des matériaux : fragilité, ductilité, rupture.....

#### 12) les milieux diamagnétiques, paramagnétiques, ferromagnétiques .....