

***Réflexions et propositions du groupe U.d.P.-C.P.G.E.***  
***au sujet des***  
**Travaux d'Initiative Personnelle Encadrés (T.I.P.E.)**

---

Le groupe U.d.P.-C.P.G.E. s'est constitué lors des journées de Limoges, en octobre 1994, afin de réfléchir à la mise en place des futurs enseignements de Sciences Physiques en Classes Préparatoires aux Grandes Écoles (C.P.G.E.). Il a fondé sa réflexion sur les avant-projets de programmes dont tous les collègues concernés ont eu connaissance, ainsi que sur les textes officiels disponibles. Ce groupe a comporté depuis l'origine un représentant de l'Union des Professeurs de Spéciales (U.P.S.) et un autre de l'Union des Professeurs des classes préparatoires aux écoles Agronomiques (U.P.A.).

Il est rapidement apparu que la réflexion la plus urgente concernait les Travaux d'Initiative Personnelle Encadrés (T.I.P.E.). Le groupe a donc concentré son travail sur deux axes :

– L'élaboration d'une plate-forme représentant la synthèse des idées discutées en son sein à propos des méthodes de travail, de l'évaluation aux concours et des activités envisageables en T.I.P.E. C'est une version non définitive de cette plate-forme qui constitue le document de réflexion publié ci-après.

– La rédaction d'exemples concrets de T.I.P.E. sur quelques sujets qui ont semblé particulièrement intéressants. L'objectif a été alors principalement de proposer des exemples de déroulements d'activités beaucoup plus que des contenus.

Les déroulements d'activités devraient inclure, de manière équilibrée et assez généraliste, les aspects historiques du thème, les voix de recherches récentes ou contemporaines, les applications aux phénomènes naturels, à la vie quotidienne ou au secteur industriel et enfin des aspects expérimentaux accessibles avec le matériel usuel des laboratoires de sciences physiques.

A l'issue de cette première phase de réflexion, l'U.d.P. a souhaité faire connaître l'état de son point de vue sur le sujet. Elle a donc

---

**ACTIVITÉS DE L'U.d.P. – ACTIVITÉS DE L'U.d.P. – ACTIVITÉ**

---

organisé le 12 avril une réunion destinée à informer les organisateurs de certains concours et l'Inspection Générale de sciences physiques de sa position sur les T.I.P.E. Les concours de l'École Polytechnique, de l'École Normale Supérieure, de l'E.N.S. Cachan, le concours commun des Mines, les concours communs polytechniques de Physique et de Chimie étaient représentés à cette réunion. L'Inspection Générale l'était également. Étaient en outre invités le président de l'U.P.S. et le secrétaire général de l'U.P.A. ainsi que des membres des groupes de travail P.C.S.I. de Physique et de Chimie.

Afin d'alimenter la réflexion, l'U.d.P. a remis aux participants le projet de plate-forme que nous publions ci-après ainsi que quelques exemples concrets de T.I.P.E. La discussion a permis d'affirmer une fois de plus l'importance que notre association attache au fait qu'une composante expérimentale appréciable soit présente au sein des activités de T.I.P.E. (prévues à raison de 50 % en salle de T.P.).

Les exemples concrets dont nous disposons ne sont néanmoins pas encore assez aboutis pour faire l'objet d'une publication à ce jour. Ils seront publiés ultérieurement dans le bulletin.

Nous vous demandons de réagir dès maintenant sur la plate-forme en envoyant vos remarques **avant le 14 juillet 1995** à :

Madeleine SONNEVILLE

29, rue Edmond About - 92350 LE PLESSIS-ROBINSON.

Pour le groupe U.d.P.-C.P.G.E.

André BOUSSIÉ

André GILLES

Madeleine SONNEVILLE

## **Réflexions et propositions sur les T.I.P.E.**

*(Document de travail U.d.P. - Avril 1995)*

---

### **I - OBJECTIFS MINISTÉRIELS**

#### **1. Note conjointe des Directeurs de Cabinet des deux ministres** (29 VI 94)

«Les T.I.P.E. doivent développer chez l'étudiant des qualités de synthèse et d'innovation, en l'invitant à mobiliser et organiser les connaissances acquises dans les différentes disciplines à partir d'un thème ou d'un projet demandant un effort de recherche».

#### **2. Circulaire du Directeur des lycées et collèges** (24 XI 94)

«[Les T.I.P.E.] doivent permettre aux étudiants de développer leur esprit d'initiative et leur sens critique dans les raisonnements scientifiques».

### **II - CAPACITÉS RECHERCHÉES**

Les objectifs précédents ont manifestement pour but de faire acquérir aux étudiants des capacités d'autonomie intellectuelle dont les classes préparatoires ne favorisent pas assez le développement : capacités d'initiative et d'innovation, capacités de synthèse et de critique.

#### **1. Capacités d'initiative et d'innovation**

Le développement de ces capacités n'apparaît possible que si l'étudiant est en mesure d'effectuer des choix réfléchis qui engagent ses activités et dont il doit assumer la responsabilité et évaluer l'efficacité en fonction du but recherché. Le processus de choix, sous l'arbitrage du professeur, doit permettre à l'étudiant de réaliser un compromis judicieux entre ses préférences et les possibilités qui lui sont offertes.

Ces choix peuvent se situer à plusieurs étapes : choix de l'option de T.I.P.E., choix du thème d'étude, organisation du travail personnelle ou collective (au sein de l'équipe de T.I.P.E. ou d'un groupe de travail), choix d'un travail expérimental ou non, méthodes de communication (écrites, orales, multimédias) pour transmettre aux autres la compréhens-

---

**ACTIVITÉS DE L'U.d.P. – ACTIVITÉS DE L'U.d.P. – ACTIVITÉ**


---

sion acquise et choix des moyens de leur mise en œuvre, assimilation active du travail présenté par d'autres au cours de discussions critiques...

L'exercice de ces capacités doit développer la curiosité des étudiants ainsi que leur culture scientifique et technique. En retour, l'étudiant cultivé et curieux pourra apporter une contribution de qualité au travail de l'équipe. Cette ouverture d'esprit nous paraît être l'un des éléments essentiels du travail en T.I.P.E. susceptible de favoriser les capacités d'innovation.

## **2. Capacités de synthèse et de critique**

Pour développer ces capacités, l'étudiant doit organiser son travail individuel en vue de sa confrontation avec le groupe. Tout d'abord à l'intérieur du groupe restreint où chacun doit apprendre à dominer son travail en vue de le présenter et de le faire comprendre aux autres, mais aussi à questionner les autres pour comprendre leur travail, afin d'aboutir à une œuvre commune dont le groupe assume solidairement la responsabilité. Ensuite au niveau de l'équipe de T.I.P.E. où chaque groupe de travail présente ses résultats et les soumet à la critique générale.

### **III - MÉTHODES DE TRAVAIL**

Les méthodes mises en œuvre doivent permettre aux étudiants de progresser dans l'acquisition des capacités précédentes. Les T.I.P.E. ne comportant aucun objectif de connaissances, ces méthodes doivent être essentiellement différentes de celles utilisées couramment en T.P. et en T.D. et il est exclu qu'ils donnent lieu à compléments de cours ou à exercices. On peut envisager, à titre indicatif, les quelques grandes orientations suivantes pour les méthodes de travail en T.I.P.E. :

- l'équipe de T.I.P.E. (d'effectif  $\leq 24$  élèves) discute et choisit un thème général d'étude sous la direction du professeur,
- les participants à l'équipe forment des groupes de travail (de trois ou de quatre étudiants) en précisant pour chaque groupe le sujet retenu en fonction du thème général, des exemples proposés, par le professeur ou les étudiants, sur ce thème, des compétences individuelles et des ressources locales, en particulier sur le plan expérimental,
- chaque groupe de travail discute et propose au professeur un plan d'organisation de son travail,

---

 ACTIVITÉS DE L'U.d.P. – ACTIVITÉS DE L'U.d.P. – ACTIVITÉ
 

---

- le professeur suit les travaux des différents groupes et veille à la synthèse du travail de chaque groupe,
- chaque groupe présente son travail à la discussion de l'ensemble de l'équipe. Le professeur dirige l'harmonisation et l'articulation des différents travaux.

A l'issue du T.I.P.E., chaque participant doit être capable d'expliquer en détail le travail de son groupe et de donner une vue d'ensemble du thème étudié par l'équipe.

#### IV - ÉVALUATION AUX CONCOURS

L'épreuve d'évaluation des T.I.P.E. aux oraux des concours doit permettre de juger du niveau d'acquisition des différentes capacités recherchées. Elle n'est pas chargée de vérifier l'acquisition de connaissances supplémentaires, mais d'apprécier la qualité de la démarche du candidat et sa compréhension du travail réalisé.

Pour les étudiants, l'un des buts immédiats du travail de T.I.P.E. sera la préparation de l'épreuve d'évaluation. Les modalités retenues pour ces épreuves doivent donc être précisées dès le départ et doivent encourager, dans le travail de préparation, le choix de méthodes favorisant les initiatives personnelles. Pour cela, il nous paraît indispensable d'effectuer cette évaluation à partir de deux bases différentes : le travail du candidat en T.I.P.E., résumé dans un document (un recto-verso maximum) fourni au jury par le candidat lui-même, et l'étude d'un texte scientifique soumis par le jury. La présence de ces deux aspects dans l'évaluation nous semble nécessaire pour éviter les risques de dérives dans les préparations des T.I.P.E.

##### *1. Option et commission d'examen*

Plusieurs options de T.I.P.E. étant prévues pour chaque nature de classe, le candidat doit préciser son option au moment de l'inscription au concours de sorte qu'il puisse être examiné par une commission spécifique à cette option. La grande variété de sujets et de traitements de thèmes possibles rend indispensable la présence dans la commission de deux examinateurs compétents dans la dominante de l'option.

##### *2. Document fourni par le candidat*

Ce document est destiné à être remis au jury par le candidat au moment où il se présente pour l'épreuve orale. Établi par le professeur

---

**ACTIVITÉS DE L'U.d.P. – ACTIVITÉS DE L'U.d.P. – ACTIVITÉ**


---

responsable, il devrait indiquer, sur deux pages au plus, le travail qui a relevé plus spécialement de l'initiative personnelle du candidat et de son groupe de travail, à l'intérieur du thème de T.I.P.E. dont les différents aspects (incluant nécessairement des aspects expérimentaux) étudiés par l'équipe seraient précisés.

Le document pourrait indiquer également le travail de T.I.P.E. de l'étudiant au cours de l'année précédente.

### **3. Déroulement de l'épreuve**

La note conjointe des Directeurs de Cabinet des deux ministres (29 VI 94) prévoyait «une épreuve préparée en loge portant sur un thème à partir d'un dossier remis au candidat et donnant lieu à une soutenance». Pour les raisons indiquées plus haut, nous proposons que l'épreuve se déroule en trois parties. La première en loge, les deux suivantes devant le jury :

*1 - Préparation en loge* (d'une durée de l'ordre d'une heure) sur un sujet scientifique fourni par le jury. Ce pourrait être un extrait tiré d'une revue, d'un journal ou d'un livre (éventuellement accompagné d'une réalisation pratique, informatique...). Le texte doit être globalement accessible au candidat. Ces sujets devraient être choisis dans un très large éventail et renouvelés fréquemment afin d'éviter tout bachotage.

*2 - Présentation et entretien avec le jury sur le travail de l'année de T.I.P.E.*, pendant une durée de quinze minutes environ\*.

*3 - Présentation et entretien avec le jury sur le texte scientifique étudié en loge*, pendant une durée de quinze minutes environ. La présentation ne devrait pas prendre la forme d'un résumé ou d'une étude de texte (du type bien connu dans les épreuves de français de même nom) mais tendre à élargir la réflexion sur le contenu du texte (contexte et portée des éléments exposés, voire aspects industriels ou sociaux...) de manière à mettre en valeur les qualités d'ouverture et de synthèse et le sens critique du candidat. L'entretien vise à cerner la culture scientifique du candidat au sens le plus large (il ne doit porter en aucune manière sur des détails théoriques ou techniques) et à voir dans quelle mesure le candidat resitue le contenu du texte par rapport au programme et à l'esprit de la filière.

---

\* Cette phase devrait permettre au candidat de manifester sa compréhension des questions abordées, y compris dans leurs aspects expérimentaux, voire sa maîtrise de la réalisation expérimentale pour les candidats qui auraient choisi de travailler dans ce sens.

---

 ACTIVITÉS DE L'U.d.P. – ACTIVITÉS DE L'U.d.P. – ACTIVITÉ
 

---

#### 4. *Notation de l'épreuve*

Les jurys doivent prévoir une grille de notation comportant cinq ou six critères et traduisant les objectifs en termes de capacités à évaluer. On peut s'inspirer des concours où ce genre d'épreuves est pratiqué dans un contexte scientifique et donne satisfaction (Olympiades de la Physique, entretien des Olympiades de la Chimie, oral de l'E.N.S. de Cachan...).

Il faut proscrire toute évaluation d'entretien du genre H.E.C. qui ne peut être préparé valablement qu'à partir d'une bonne imprégnation des comportements sociaux des milieux favorisés.

### V - THÈMES D'ÉTUDE

#### 1. *Sujets*

En fonction des capacités recherchées et des méthodes proposées plus haut, il est naturel que le sujet du thème qui sera étudié par l'équipe de T.I.P.E. soit élaboré par l'ensemble de l'équipe sous la direction du professeur. L'initiative et l'innovation doivent se manifester tout d'abord dans ce choix. Ce serait nier l'intérêt de ces capacités que d'imposer nationalement une liste de thèmes.

Il nous semble tout autant indispensable de publier, à destination des professeurs et des équipes qu'ils seront chargés de diriger, des idées de thèmes ainsi que des études de thèmes. Ces dernières doivent donner des exemples de différents aspects envisageables sur un thème donné, proposer une progression et fournir une bibliographie commentée. Nous disposons déjà de plusieurs exemples d'études de thèmes, élaborés par des membres de la commission U.d.P. Les grandes écoles sont en nombre suffisant pour fournir des idées ou des études de thèmes susceptibles de satisfaire des goûts et des ressources locales divers.

#### 2. *Aspects*

Le contenu de chaque thème doit être assez large pour pouvoir être abordé sous des aspects très divers :

- *aspects historiques* : étude de textes fondateurs, mise en place des concepts, expériences devenues historiques...
- *aspects expérimentaux* : expériences simples suggérées par le programme, proposées par des élèves, découvertes au cours de visites d'expositions ou de laboratoires, reconstitution d'expériences historiques, analyse d'expériences décrites dans des articles de recherche...

---

**ACTIVITÉS DE L'U.d.P. – ACTIVITÉS DE L'U.d.P. – ACTIVITÉ**


---

– *aspects fondamentaux actuels* : émergence de concepts nouveaux ou de nouvelles voies de recherche, utilisation de nouveaux appareils ou de nouvelles méthodes de recherche, grands projets internationaux de recherche...

– *aspects appliqués à la nature* : phénomènes naturels dont l'explication relève du domaine de la physique et de la chimie, phénomènes liés à l'évolution de la terre et de l'univers...

– *aspects appliqués à l'instrumentation et à l'industrie* : retombées des découvertes passées ou actuelles, évolution envisageable, innovations...

– *autres aspects*...

### **3. Interdisciplinarité**

Il est prévu que plusieurs matières se partagent l'horaire d'une option de T.I.P.E. Devant les difficultés bien connues à mettre en place un travail interdisciplinaire, il nous paraît souhaitable qu'une option comporte une dominante disciplinaire qui pourra orienter le travail en T.I.P.E. Une interdisciplinarité imposée serait factice. Les travaux interdisciplinaires doivent être encouragés dans des propositions de thèmes bien étudiés, susceptibles d'être retenus quand les conditions locales s'y prêtent.

## **VI - ACTIVITÉS EN T.I.P.E.**

### **1. Options et horaires**

Il est prévu que les T.I.P.E. soient inscrits dans les horaires des disciplines, fixés par l'arrêté d'organisation des classes préparatoires scientifiques du 10 février 1995 et que les élèves aient le choix entre plusieurs options. Les travaux s'étendent sur deux trimestres, soit vingt-et-une et vingt-cinq semaines respectivement en première et en deuxième année.

Dans les options où une discipline est prédominante, un ensemble de vingt ou vingt-quatre séances de une heure et demie offre la possibilité de laisser plus d'initiative aux élèves, de soigner les résultats et d'envisager la rédaction d'une fiche de synthèse.

Dans les options où deux matières se partagent à égalité l'horaire de T.I.P.E., les dix ou douze séances possibles pour chacune ne permettent qu'un travail plus superficiel et plus directement centré sur la préparation des épreuves de concours.

---

 ACTIVITÉS DE L'U.d.P. – ACTIVITÉS DE L'U.d.P. – ACTIVITÉ
 

---

## **2. *Forme des activités***

- *Au C.D.I. ou en bibliothèque* : lectures de revues scientifiques, d'ouvrages historiques, préparation d'exposés.
- *En salle de classe* : présentation d'exposés, discussions, synthèses orales ou écrites, collectives ou individuelles.
- *En salle d'informatique* : saisie des textes de synthèse, élaboration de petits programmes.
- *En salle de T.P.* : mise au point d'expériences.
- *Hors de l'établissement* : visites de laboratoires, d'établissements industriels, de réalisations techniques.
- *Interrogation orale de T.I.P.E.* dans les conditions du concours (une fois en fin d'année).

## **VII - MOYENS**

### **1. *Exemples***

- Abonnements à des revues scientifiques, achats d'ouvrages, de disques optiques, de logiciels scientifiques.
- Accès à des bibliothèques extérieures (universitaires par exemple), consultation de bases de données (comme l'I.N.I.S.T.), liaisons télématiques.
- Disponibilité de salles expérimentales pour accueillir des montages permanents et acquisition de matériels spécifiques pour la réalisation de certaines expériences.
- Financement et couverture des sorties.

### **2. *Financements***

Aucun financement exceptionnel n'étant prévu à ce jour, il faudra commencer avec les moyens du bord. Les achats de revues ou d'ouvrages paraissent les plus réalistes à condition d'utiliser au mieux les fonds disponibles. Ces achats doivent donc être effectués sans erreur, ce qui suppose l'élaboration de bibliographies bien étudiées pour les thèmes proposés en exemples.

### **3. *Préparation des professeurs à ces nouvelles activités***

Les écoles, qui ont souhaité pour la plupart ce type d'activités, devraient proposer des séminaires de formation aux professeurs.