

Mise en œuvre du cahier des charges de l'épreuve de TP de physique et de chimie au concours Centrale-Supelec

4 mai 2009

Lors d'une activité expérimentale, quatre compétences sont mobilisées.

- A. Comprendre : l'étudiant doit s'approprier la problématique du travail à effectuer et s'approprier l'environnement matériel (à l'aide de la documentation appropriée) afin de mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité.
- B. Analyser : l'étudiant doit être capable de justifier ou de proposer un protocole, de justifier ou de proposer un modèle, de choisir et justifier les modalités d'acquisition et de traitements des mesures.
- C. Valider : l'étudiant doit être capable d'identifier les sources d'erreurs, d'estimer l'incertitude sur une mesure unique ou sur une série de mesures, de présenter les résultats finaux sous une forme cohérente avec le niveau de précision.
- D. Communiquer : l'étudiant doit être capable d'expliquer, de représenter, de commenter sous forme écrite et/ou orale, de formuler des conclusions. Il doit faire preuve d'écoute.

Ces compétences sont à valider à travers l'observation de savoir-faire observables qui constitueront les items de la fiche d'évaluation. Dans ce document, les savoir-faire sont illustrés par des exemples, qui ne constituent pas une liste exhaustive.

A Comprendre

Réaliser ou compléter un schéma permettant de mettre en œuvre le protocole expérimental.

- Placer sur un schéma les instruments et appareils nécessaires aux mesures demandées dans le protocole, en utilisant les normes de représentation en vigueur.
- Identifier les grandeurs physiques à mesurer.

Réaliser le montage ou le dispositif correspondant au protocole.

- Connaître et respecter les règles de sécurité.
- Organiser le poste de travail.
- Réaliser les montages usuels.

Mettre en œuvre le dispositif expérimental conformément au protocole.

- Mettre en œuvre un dispositif déjà prêt à fonctionner.
- Mettre en œuvre, avec l'aide d'instructions adaptées, des appareils de mesure.

Observer et décrire les phénomènes.

- Observer les phénomènes expérimentaux.
- Décrire, avec le vocabulaire approprié, les phénomènes.

B Analyser

Proposer ou justifier un protocole, identifier les paramètres pertinents.

Élaborer, choisir et utiliser un modèle adapté.

Définir les conditions d'utilisation des instruments de mesure, réaliser et régler les dispositifs expérimentaux dans les conditions de précision correspondant au protocole.

- Prendre en compte l'étendue du ou des phénomènes, avoir une idée des ordres de grandeur.
- Choisir le nombre de points de mesure et choisir leur répartition.
- Effectuer le paramétrage de la chaîne de mesure et d'acquisition pour obtenir un enregistrement conforme au protocole.
- Élaborer un protocole de réglage du système et des instruments pour l'amener à un fonctionnement optimal et l'appliquer.
- Procéder à l'acquisition et à l'archivage de la ou des grandeurs physiques mesurées.

C Valider

Extraire des informations des données expérimentales et les représenter.

- Valeur maximale ou minimale, amplitude, période, décalage temporel entre deux signaux, point d'équivalence, rendement, etc.
- Pour un nuage de points répartis autour d'une droite moyenne, obtenir la droite moyenne et son équation.
- Transposer l'équation obtenue aux grandeurs physiques effectives.
- Préciser toutes les unités ainsi que les interprétations physiques du coefficient directeur et de l'ordonnée à l'origine.
- Créer et représenter de nouvelles variables à partir des mesures effectuées.

Estimer l'incertitude d'une mesure ou d'une série de mesures.

- Dans le cas d'une mesure unique :
 - évaluer un ordre de grandeur de l'incertitude de la mesure,
 - exprimer le résultat sous la forme $y = \langle y \rangle \pm \Delta y$ en précisant les unités.
- Dans le cas d'une série de mesures :
 - procéder à un traitement statistique.

Confronter un modèle à des résultats expérimentaux.

- Vérifier la cohérence des résultats obtenus avec ceux attendus en théorie.

Analyser l'ensemble des résultats de façon critique et faire des propositions pour améliorer la démarche ou le modèle.

D Communiquer

Écouter, assimiler.

- Comprendre les consignes données en début de séance.

Rendre compte de façon écrite.

- Transmettre de l'information de manière synthétique et structurée.
- Documenter les courbes et les tracés.
- Présenter les résultats numériques sous une forme adaptée.
- Décrire succinctement les protocoles non fournis par l'énoncé.

Rendre compte de façon orale.

- Transmettre de l'information de manière synthétique.
- Résumer sa démarche.