

# ENSEIGNEMENTS DE MESURES PHYSIQUES ET INFORMATIQUE, INITIATION AUX SCIENCES DE L'INGÉNIEUR, INFORMATIQUE ET SYSTÈMES DE PRODUCTION, DE LA CLASSE DE SECONDE GÉNÉRALE ET TECHNOLOGIQUE

Programmes applicables à compter de l'année scolaire  
2001-2002

**A. du 31-7-2000. JO du 20-8-2000**  
**NOR : MENE0001885A**  
**RLR : 524-5**  
**MEN - DESCO**

---

*Vu L. d'orient. n° 89-486 du 10-7-1989 mod.; D. n° 90-179 du 23-2-1990; A. du 10-7-1992 mod.; A. du 20-5-1994; A. du 18-3-1999 mod. par A. du 19-6-2000; N.S. n° 92-204 du 15-7-1992; avis du CNP du 18 avril 2000 et du 13 juin 2000; avis du CSE du 25-5-2000 et du 29-6-2000*

---

**Article 1** - Le tableau des disciplines et des horaires figurant en annexe de l'arrêté du 19 juin 2000 susvisé est modifié conformément à l'annexe une du présent arrêté.

**Article 2** - Les programmes des enseignements de détermination de mesures physiques et informatique, initiation aux sciences de l'ingénieur et informatique et systèmes de production figurent en annexe deux du présent arrêté.

**Article 3** - Les dispositions du présent arrêté entrent en application en classe de seconde générale et technologique à compter de l'année scolaire 2001-2002. Elles annulent les dispositions prévues par l'arrêté du 10 juillet 1992, l'arrêté du 20 mai 1994 et la note de service du 15 juillet 1992 susvisés.

**Article 4** - Le directeur de l'enseignement scolaire est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 31 juillet 2000  
Pour le ministre de l'éducation nationale  
et par délégation,  
Le directeur de l'enseignement scolaire  
Jean-Paul de GAUDEMAR

# ANNEXE 1

## MODIFICATION DE LA DÉNOMINATION DES ENSEIGNEMENTS DE DÉTERMINATION

ENSEIGNEMENTS DE DÉTERMINATION	HORAIRE
- remplacer Informatique et électronique en sciences physiques	0 + (3)
par Mesures physiques et informatique	0 + (3)
- remplacer Systèmes automatisés	0 + (3)
par Initiation aux sciences de l'ingénieur	0 + (3)
- remplacer Productique	0 + (3)
par Informatique et systèmes de production	0 + (3)

# MESURES PHYSIQUES ET INFORMATIQUE

## ENSEIGNEMENT DE DÉTERMINATION

### Programme applicable à compter de l'année scolaire 2001-2002

#### A - OBJECTIFS

L'enseignement dispensé dans cette option est un enseignement de sciences expérimentales: il est en concordance avec les programmes des disciplines scientifiques et techniques de la classe de seconde. Il veut être attractif et valorisant pour susciter des orientations vers les sections scientifiques et technologiques. Il s'agit d'une véritable option transdisciplinaire dans laquelle les apports de la physique instrumentale sont utilisés comme outils propres au développement de la compréhension et de l'appropriation d'autres programmes.

La physique est omniprésente dans le monde par toutes ses applications; aussi est-il nécessaire de démystifier l'environnement scientifique et technologique qui nous entoure. Il est évidemment hors de question de prétendre expliquer toutes les réalisations actuelles, mais il est possible de faire comprendre un "modèle de comportement" assez commun à de nombreux dispositifs, et généralement absent des programmes de l'enseignement de tronc commun.

Qu'il s'agisse de science fondamentale ou de science appliquée, la mesure est un moment obligé de l'activité scientifique. Il est donc important d'en connaître les méthodes et d'en évaluer les limites, lesquelles sont souvent cachées par les modes d'affichage qui découragent tout esprit critique et qui peuvent par là même conduire à des estimations fausses. L'utilisation rationnelle de quelques outils informatiques permet de prendre conscience des problèmes liés au traitement des données. La réflexion sur la validité et le traitement des mesures est une composante de "l'éducation à la citoyenneté", car elle contribue à forger cet esprit critique nécessaire.

Tout en restant dans le domaine scientifique, les mesures proposées devront porter sur des systèmes relevant des disciplines les plus variées: physique, chimie, science de la vie et de la Terre, technologie, sciences au sens large du terme. Il est souhaitable que le travail soit élaboré en commun entre collègues. Cette façon de travailler existe déjà: il faut la généraliser; elle est efficace pour les élèves et motivante pour les professeurs à condition que chacun fasse partager ses connaissances et savoir-faire. Elle conduit au dynamisme pédagogique et au respect des textes officiels, en limitant les dérives éventuelles.

Les **objectifs méthodologiques généraux** (apprentissage de l'autonomie, gestion du temps, recherche d'informations et présentation d'un travail en utilisant au mieux les techniques actuelles de communication) et les **objectifs méthodologiques disciplinaires** (utilisation réfléchie de matériels, initiation à la méthode expérimentale, au traitement raisonné des mesures, utilisation de logiciels de simulation) **doivent prendre le pas sur les objectifs de pur contenu.**

L'introduction d'une partie thématique permet d'adapter l'enseignement à l'intérêt des élèves et aux conditions locales tout en laissant à l'enseignant un espace d'autonomie dans lequel il peut concrétiser ses idées.

#### B - RECOMMANDATIONS

Il s'agit d'un enseignement expérimental devant favoriser l'apprentissage de l'autonomie et de l'initiative; les conditions matérielles doivent donc être suffisantes pour que l'option fonctionne dans de bonnes conditions: chaque **binôme** doit disposer d'un matériel de base suffisant et d'un ordinateur. Le **laboratoire** (ou le **lycée**) doit disposer de ressources documentaires nécessaires à la mise en application du programme.

Chaque étude de grandeur à mesurer est l'occasion d'aborder des lois physiques, d'utiliser de façon réfléchie les instruments de mesure, d'affiner le traitement des mesures et de diversifier les techniques utilisées. La progression durant l'année scolaire se fait par un réinvestissement des connaissances et savoir-faire antérieurs, auxquels s'ajoutent des compléments appartenant à chacune des colonnes du programme: chaque semaine, un ou deux alinéas nouveaux du programme seront traités.

Il est nécessaire de **laisser aux élèves du temps** pour réfléchir, imaginer et intégrer la logique d'un système fiable de mesures et de traitement.

L'évaluation se fera à partir de réalisations pratiques, de comptes-rendus écrits ou oraux, de recherches documentaires..., tous ces travaux se pratiquant pendant les heures de présence en classe. On pourra être amené à donner aux élèves des tâches différentes pendant une même tranche horaire pour utiliser au mieux le matériel disponible au laboratoire.

**Recommandations propres à chaque colonne du tableau des contenus ci-après:**

Il serait contraire à l'esprit du programme de traiter les seuls contenus d'une même colonne durant plusieurs semaines consécutives: la lecture doit en être faite horizontalement de sorte que des notions appartenant à plusieurs colonnes soient traitées lors d'une même séance et réinvesties au cours des séances suivantes.

• Mesures:

La technologie des différents appareils ou capteurs est hors programme.

Aucune considération mathématique n'est à développer quant à l'étude statistique des mesures: on se limitera à observer le sens physique des notions de moyenne et d'écart type.

L'utilisation des mots **grandeur intensive** et **grandeur extensive** est hors programme.

●Physique analogique:

L'échelle de température est une première approche de ce qui sera approfondi dans le programme de tronc commun de physique et chimie. Loi d'ohm, loi des intensités, loi des tensions sont des rappels et des compléments de ce qui a été vu au collège. Le pont diviseur de tension sera étudié de façon expérimentale; l'étude théorique pouvant faire l'objet d'un exercice si le niveau (ou la demande) de la classe le justifie. Les montages suiveur, comparateur, amplificateur, et amplificateur différentiel ne seront étudiés que dans un but fonctionnel: on visualisera les grandeurs d'entrée et de sortie et on établira la relation les reliant.

●Physique numérique:

Les systèmes de numération: on s'efforcera de montrer qu'avec un nombre restreint de symboles on peut dénombrer de grandes quantités d'objets. On traitera les systèmes à base deux, dix, seize.

En ce qui concerne les convertisseurs, toute étude technologique est hors programme.

Résolution et fréquence d'échantillonnage seront traitées expérimentalement: toute étude théorique est hors programme. L'utilisation comparée d'une interface et d'un oscilloscope pour la visualisation d'un même phénomène sera démonstrative.

●Informatique :

Aucune connaissance théorique sur l'ordinateur et ses périphériques n'est exigible, hormis ce qui est indispensable à son utilisation.

Aucune connaissance spécifique à l'utilisation d'un logiciel n'est exigée. Par contre, on pourra montrer que les fonctions de logiciels de même type se manipulent de façon voisine.

●Culture scientifique et technique:

L'histoire de la numération: c'est toujours une surprise pour les élèves de "découvrir" les techniques de numération des civilisations disparues. Les systèmes à base 12 et 60 seront évoqués.

La lecture d'une publicité peut être le prétexte à comprendre l'architecture d'un ordinateur et sa compatibilité avec les différents périphériques. La lecture de la notice technique d'un capteur renseigne sur ses conditions d'utilisation, ses performances, et suggère souvent des exemples d'utilisation.

Quelques fonctionnalités d'un traitement de texte seront utilisées pour réaliser de courts comptes-rendus écrits (quelques dizaines de lignes au plus) en incluant des images, des graphiques, des tableaux,... Ceci peut être une **incitation** à maîtriser le clavier de façon efficace, technique qui sera utile dans le cadre des études ultérieures. En aucun cas les séances ne devront se ramener à des manipulations de logiciels de traitement de textes.

●Partie thématique:

Celle-ci permet de proposer un mini-projet soit à la classe, soit à des groupes d'élèves, pour réaliser un dispositif de mesures et de traitement de celles-ci afin d'observer un phénomène ou de réaliser une chaîne capteur-actionneur dans le domaine des disciplines scientifiques ou techniques.

C - CONTENUS

**Partie tronc commun** (environ 72 heures)

MESURES	PHYSIQUE		INFORMATIQUE	CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
	ANALOGIQUE	NUMÉRIQUE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Étude d'un capteur de température.</li> <li>- Utilisation d'un thermomètre analogique.</li> <li>- Utilisation d'un contrôleur.</li> <li>- Distribution de mesures.</li> <li>- Etude statistique d'une série de mesures.</li> <li>- Incertitude de lecture sur un appareil de mesure.</li> <li>- Conditions d'utilisation d'un appareil de mesure.</li> <li>- Utilisation de l'oscilloscope: mesures de tension, mesure de périodes et de fréquences.</li> <li>- Utilisation de capteurs en relation avec les mesures ou dispositifs mis en œuvre dans les différentes disciplines: physique, chimie, science de la vie et de la Terre, technologie.</li> <li>- Limites d'utilisation d'un capteur; temps de réponse, influence du capteur sur la mesure à réaliser.</li> <li>- Notion d'additivité ou de non additivité de grandeurs physiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Échelle de température.</li> <li>- Loi d'Ohm.</li> <li>- Loi des intensités.</li> <li>- Loi des tensions.</li> <li>- Diviseur de tension.</li> <li>- Utilisation raisonnée de montages: suiveur, comparateur, amplificateur, amplificateur différentiel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systèmes de numération</li> <li>- Convertisseurs analogique/numérique et numérique/analogique, visualisation de la conversion</li> <li>- Résolution.</li> <li>- Fréquence d'échantillonnage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation d'un tableur /grapheur. Lissage d'une courbe, ajustement par une fonction mathématique.</li> <li>- Système d'exploitation: exemple du concept d'arborescence.</li> <li>- Acquisition de données: utilisation d'interfaces, de centrales de mesures, d'appareils de mesures liés à l'ordinateur ayant ou non une mémoire numérique.</li> <li>- Utilisation de logiciels d'acquisition de traitement données et de simulation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quelques éléments d'histoire de la numération.</li> <li>- L'architecture d'un ordinateur.</li> <li>- Quelques éléments de l'histoire de l'informatique.</li> <li>- Recherche documentaire sur Internet, sur CD et sur catalogue de caractéristiques techniques de capteurs.</li> <li>- Réalisation d'un rapport d'activité en utilisant quelques fonctions d'un traitement de texte.</li> </ul>

**Partie thématique** (environ 18 heures)

Cette partie est laissée à la liberté de l'enseignant en fonction des spécificités locales et de l'intérêt des élèves. Elle pourra être l'occasion d'utiliser un pont de Wheatstone pour conditionner un capteur passif, des portes logiques, de montrer le principe de l'actionneur, de mettre en œuvre un actionneur, d'utiliser quelques notions de programmation (algorithme élémentaire: analyse d'un problème simple, instruction conditionnelle alternative; langage de programmation associé au tableur utilisé en classe.).

La partie Thématique ne pourra donner lieu à des compétences que dans le prolongement de celles du programme du tronc commun.