

# Le nouveau CAP

## Document d'accompagnement des programmes

### Mathématiques – Physique - Chimie

Document de travail

#### Sommaire

<a href="#">Introduction</a>	2
<a href="#">Lecture commentée du nouveau programme</a>	3
<b>Mathématiques</b>	
<a href="#">Comparaison avec l'ancien référentiel</a>	6
<a href="#">Aide individualisée</a>	11
<a href="#">Calcul mental</a>	13
<a href="#">Statistique descriptive : pistes pédagogiques</a>	14
<a href="#">Statistiques : un contrôle de qualité sur des résistances</a>	17
<a href="#">TICE et démarche expérimentale</a>	19
Exemples de séquences d'évaluation, avec grilles	
<a href="#">Le tank à lait</a>	23
<a href="#">La portière arrière d'un véhicule</a>	27
<b>Physique - chimie</b>	
<a href="#">Comparaison avec l'ancien référentiel</a>	31
<a href="#">Démarche scientifique et exemple de mise en œuvre</a>	36
<a href="#">Conseils méthodologiques</a>	38
<a href="#">Exemples de progressions :</a>	41
Projet de progression en chimie pour le secteur du bâtiment	
Projet de progression en mécanique pour le secteur du bâtiment	
Exemples de travaux pratiques	
<a href="#">Acoustique</a>	44
<a href="#">Concentration d'une solution aqueuse</a>	50
<a href="#">Choisir un shampoing</a>	53
<a href="#">Choisir une rallonge électrique</a>	55
Exemples de situations d'évaluation	
<a href="#">Détermination de la résistance électrique d'un conducteur ohmique</a>	57
<a href="#">Le son, signal périodique</a>	60
<b>Interdisciplinarité</b>	
Croisement entre mathématiques, sciences et technologie : <a href="#">exemple du CAP</a>	64
<a href="#">Gestion des déchets et propreté urbaine</a>	
Liaison physique-chimie et technologie : <a href="#">exemple du CAP Coiffure</a>	70
Recherche de situations exploitables : <a href="#">exemple en CAP Mécaniciens en maintenance de véhicules</a>	71
<a href="#">Liaison physique-chimie et VSP</a>	73
<a href="#">Actions autour de la période de formation en milieu professionnel</a>	74
<a href="#">Mathématiques sciences et PPCP</a>	75
<b>Annexes</b>	
<a href="#">Questions réponses</a>	76
<a href="#">Matériel préconisé pour les sciences</a>	80
<a href="#">Bibliographie sur les risques chimiques et électriques</a>	81

## Introduction

[retour au sommaire](#)

Le nouveau programme de mathématiques sciences en CAP et les nouvelles modalités d'évaluation tant formative que certificative qui l'accompagnent, impliquent **une évolution significative des pratiques didactiques et pédagogiques**. L'enseignement s'appuie davantage sur l'approche expérimentale : en classe, la phase de recherche et de manipulation est suivie de la prise de parole des élèves et d'une manière générale, l'expression des élèves doit être valorisée. La place de la démarche scientifique est affermie. La motivation et l'intérêt de l'élève ne peuvent que s'en trouver renforcés.

Le programme fait appel au bon sens et à la réalité professionnelle. Il s'attache à promouvoir une forme de culture générale indispensable à tous, pour vivre et s'épanouir dans la société actuelle. De nombreux modules de sciences couvrent l'étude d'un large éventail de phénomènes liés à la vie courante sociale et citoyenne. Le nouveau programme de mathématiques-sciences s'attache davantage à former l'élève avec un regard critique structuré qu'à lui inculquer des notions trop abstraites.

Ce document d'accompagnement a pour vocation d'aider les enseignants dans cette évolution. Sans avoir la prétention de répondre à toutes les questions, il donne des pistes de travail et des idées de démarches. Les exemples d'activités, de travaux pratiques ou d'évaluation produits ne sont que des documents de travail, qui demandent à être adaptés, réduits, complétés ou amendés en fonction des élèves et de leurs spécialités.

Il peut être enrichi par un ensemble de documents plus complets ou plus détaillés accessible depuis le site pédagogique du ministère, ÉduSCOL :

[http://www.eduscol.education.fr/D0048/r\\_CAP.htm](http://www.eduscol.education.fr/D0048/r_CAP.htm)

Des renvois vers ce site sont indiqués dans plusieurs rubriques de cette brochure.

### Références des principaux textes réglementaires :

- Le décret CAP n° 2002-463 du 4 avril 2002 (J.O. du 6 avril 2002) : [B.O. n° 19 du 9 mai 2002](#) ;
- La circulaire n° 2002-108 du 30 avril 2002. Mise en place du nouveau dispositif relatif au CAP : [B.O. n° 19 du 9 mai 2002](#) ;
- L'arrêté du 24 avril 2002 (J.O. du 3 mai 2002). Organisation et horaires des enseignements dispensés dans les formations sous statut scolaire préparant au CAP : [B.O. n° 21 du 23 mai 2002](#) ;
- La note de service DESCO A7 n° 331 du 27 juin 2002. Mise en œuvre des mesures nouvelles relatives au CAP (non publiée au B.O.) ;
- La note de service n° 2002-178 du 30 août 2002. Entrée en vigueur des programmes des enseignements généraux pour les CAP : [B.O. HS n° 5 du 29 août 2002](#) ;
- Les arrêtés du 26 juin 2002. Programmes des enseignements généraux pour le CAP : arts appliqués et culture artistique - éducation civique, juridique et sociale - français et histoire géographie - mathématiques et sciences - vie sociale et professionnelle : [B.O. HS n° 5 du 29 août 2002](#) ;
- La circulaire DESCO A6 n° 2003-15 du 20 janvier 2003. Application du décret n° 2002-463 du 4 avril 2002 (non publiée au B.O.) ;
- L'arrêté du 17 juin 2003 (JO du 27 juin 2003). Modalités d'évaluation de l'enseignement général du CAP : [B.O. n°29 du 17 juillet 2003](#) ;
- La circulaire DESCO A7 n° 2003-232 du 12 juin 2003. Précision sur les sciences appliquées.
- La note de service n°2003-108 du 10 juillet 2003. Programme de l'enseignement de mathématiques-sciences pour le CAP : [B.O. n°29 du 17 juillet 2003](#) ;
- L'arrêté du 29 juillet 2003 (J.O. du 7-8-2003). Autorisation de passer les épreuves de CAP en forme progressive : [B.O. n°32 du 4 septembre 2003](#) ;
- La note de service DESCO A7 n° 340 du 15 septembre 2003. Entrée en vigueur des programmes des enseignements généraux pour les CAP préparés en trois ans (non publiée au B.O.) ;
- La circulaire. L'évaluation de l'enseignement général aux examens du CAP (B.O. à paraître)

De nombreuses informations sur l'enseignement professionnel sont disponibles sur ÉduSCOL :

<http://www.eduscol.education.fr/D0037/default.htm>

le **tableau de rattachement des CAP aux grilles horaires** (pour l'instant sous forme de document de travail) est également disponible sur ce site, :

<http://www.eduscol.education.fr/D0037/CAPPFE.pdf>

## Lecture commentée du nouveau programme

[retour au sommaire](#)

### Comment lire ce programme ?

Ce programme comporte un préambule, des objectifs généraux, puis les référentiels de mathématiques et de physique-chimie. Les référentiels de mathématiques et de physique-chimie sont découpés en unités. Pour chaque unité, une durée indicative est donnée dans les objectifs généraux.

Chaque unité est présentée dans un tableau à quatre colonnes :

Domaines de connaissances	Compétences	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
Mots clés de la formation liés aux domaines étudiés.	Compétences à développer et qui seront exigibles si l'unité est retenue pour l'évaluation.	Les conditions précisent et limitent les compétences mises en œuvre.	Liste indicative d'activités permettant la mise en œuvre des compétences.

Le tableau est illustré avec des annotations : une flèche rouge horizontale au-dessus des colonnes 1, 2 et 3 est étiquetée "Sens de lecture" ; une flèche rouge verticale descendante à droite de la colonne 4 est étiquetée "Sens des activités".

Les exemples d'activités ne présentent en aucun cas un caractère obligatoire ou exhaustif. Ils concernent l'ensemble de l'unité considérée. Les trois premières colonnes se lisent donc « horizontalement », la dernière « verticalement ». Ce découpage permet une grande clarté de lecture ainsi qu'une plus grande marge de manœuvre pour les enseignants et formateurs. Il est tout à fait possible d'adapter les progressions, les choix pédagogiques, les rythmes à la spécificité du public et des spécialités. Une plus grande complémentarité entre formation scientifique et domaine professionnel est recherchée.

Sur le fond, **l'évolution se fait par un affichage fort de la bivalence** : on peut désormais parler d'un enseignement scientifique et non des enseignements de deux disciplines séparées, l'une au service de l'autre. Il est d'ailleurs souhaitable que l'enseignement scientifique d'une même classe soit confié à un seul formateur. Un tronc commun à tous les secteurs professionnels se retrouve autant en mathématiques qu'en sciences. Les unités « calcul numérique » et « sécurités » sont transversales et ne doivent pas être traitées de façon isolée, en mathématiques comme en sciences.

### Comment traiter le programme de mathématiques ?

En mathématiques, il y a peu de notions nouvelles par rapport aux programmes de collège, mais le souci de réinvestir les savoirs et savoir-faire apparaît comme l'épine dorsale du référentiel. La partie concernant les mathématiques a été élaborée, d'une part, en cohérence avec les programmes du collège et, d'autre part, en imbrication avec la partie physique-chimie : par exemple, l'étude de la pression en physique nécessite le calcul des aires en mathématiques.

**L'ordre des unités ne correspond pas à une progression.** À l'inverse, plusieurs unités peuvent être ouvertes en même temps ; le contenu d'une unité, divisé en deux ou trois, peut être repris avec profit dans l'année en cours ou l'année suivante. Ce type de **progression, en spirale**, peut permettre d'enseigner autrement.

**L'unité 1 « Calcul numérique »** ne doit pas être traitée de façon isolée, pour ne pas recommencer ce qui a échoué au collège, pour éviter des « révisions » aussi fastidieuses qu'inutiles. Les calculs numériques n'ont de sens que s'ils sont contextualisés. Le contenu de cette unité sera traité dans toutes les autres unités de mathématiques et de physique-chimie. **Le calcul mental** retrouve sa place dans ce référentiel, pour obtenir par exemple des ordres de grandeur. Il permet de faire réfléchir l'élève sur la cohérence de résultats.

L'usage raisonné des **calculatrices** est recommandé en mathématiques, physique et chimie. Quant à **l'informatique**, elle peut déclencher de nouvelles motivations en faisant expérimenter l'élève sur des nombres ou des figures géométriques. Certains logiciels spécifiques, parfois gratuits, peuvent aussi aider à surmonter des

obstacles. L'initiation au tableur, commencée au collège, doit être renforcée. De nombreux exemples d'utilisation de l'outil informatique sont présents sur les sites académiques.

## Comment traiter le programme de physique - chimie ?

Les objectifs visés par l'enseignement de la physique et de la chimie pour les CAP sont :

- développer certains éléments de la démarche scientifique en particulier en visant la mise en œuvre des capacités méthodologiques :
  - analyser (s'informer et argumenter),
  - réaliser (réaliser une expérience, observer, interpréter, critiquer et valider un résultat obtenu à partir d'une mesure ou d'un calcul),
  - rendre compte (présenter des résultats par oral ou par écrit).

L'extrait suivant du préambule du programme illustre cette démarche :

*« La formation en mathématiques et en physique - chimie a pour objectifs, dans le cadre du référentiel de certification, l'acquisition de connaissances de base dans ces domaines et le développement des capacités suivantes :*

- *formuler une question dans le champ où elle trouve naturellement sa place et analyser les informations qui sous-tendent cette question ;*
- *argumenter avec précision ;*
- *appliquer ces techniques avec rigueur ;*
- *analyser la cohérence des résultats (notamment par la vérification d'ordre de grandeur) ;*
- *rendre compte par oral et/ou par écrit des résultats obtenus. »*

- organiser l'enseignement des sciences physiques en étroite liaison avec la profession visée par l'élève :

*« Les activités auxquelles l'enseignement des mathématiques, de la physique et de la chimie donnent lieu font l'objet d'un travail interdisciplinaire exploitant au mieux la formation en milieu professionnel. Une concertation forte est nécessaire entre les enseignants du domaine professionnel et ceux de mathématiques et physique - chimie. »*

- organiser la formation en sciences physiques, essentiellement autour d'expériences réalisées par les élèves ou par le professeur :

*« Les choix opérés dans les énoncés des compétences mentionnées dans le référentiel de certification supposent une pratique courante d'activités expérimentales par les élèves eux-mêmes lors de séances de travaux pratiques ou en classe laboratoire. (...)*

*Les compétences expérimentales attendues :*

- *être capable de mettre en œuvre un protocole expérimental,*
- *être capable de rendre compte oralement ou par écrit d'une activité expérimentale et de son exploitation,*
- *respecter les règles de sécurité.*

*(...) Si pour des raisons matérielles ou de sécurité, certaines expériences ne peuvent être réalisées par les élèves, le professeur pourra les réaliser lui-même ou utiliser tout support audiovisuel adéquat. »*

## Quelques principes à respecter :

- **Le programme n'est pas une progression.** Pour chaque secteur professionnel, un ensemble d'unités a été choisi. Il s'agira pour chaque domaine concerné d'établir une progression dans la mise en œuvre des savoirs, des savoir-faire théoriques et des savoir-faire expérimentaux.  
Exemple : pour la chimie du secteur du bâtiment, la progression est à établir à partir des unités S, Ch1 et Ch2 autour des exemples d'activités expérimentales conseillées.
- **Les unités communes** (S, Ch.1, Mé.1 et ÉL.1) participent au développement des savoirs fondamentaux et à l'appropriation de méthodes :
  - **pour l'unité S** : les contenus sont nouveaux. Il s'agit de développer un comportement responsable des élèves devant tous les risques encourus au cours des manipulations de chimie ou d'électricité qu'ils seront amenés à réaliser ou à observer. Comme il est recommandé dans le programme, cette unité est transversale et ne fera donc pas l'objet de leçons spécifiques.
  - **Pour l'unité Ch.1** : la plupart des contenus figuraient dans l'ancien programme. La notion nouvelle : *l'élément chimique* incite évidemment à établir d'abord la notion de réaction chimique (à partir de la réalisation, de l'observation et de l'interprétation de réactions chimiques) pour mettre en place les notions et modèles listés dans le programme (élément chimique, atome, ion, molécule,...) et non l'inverse.

- Pour l'unité Mé.1 : la plupart des contenus figuraient déjà dans l'ancien programme. La notion nouvelle de *mouvement d'un objet par référence à un autre objet* incite à travailler à partir de situations réelles pour mettre en place les notions de référentiel, de mouvement ralenti, accéléré ou uniforme :
  - pour les secteurs industriels : exemples vécus dans la profession visée par les élèves.
  - pour les secteurs tertiaires : exemples tirés de la vie courante
- Pour l'unité ÉL.1 : la plupart des contenus figuraient dans l'ancien programme. L'exigence nouvelle de *savoir lire et représenter un schéma électrique* incite à découvrir des circuits simples à partir de notices d'utilisation de matériels. L'élève sera conduit à les modéliser, à les réaliser et à en déduire les principales lois des circuits à partir des mesures d'intensité et de tension.
- **Les unités spécifiques** sont attribuées en fonction des secteurs professionnels.  
En ce qui concerne les nouveautés du programme :
  - l'introduction de l'acoustique pour le secteur du bâtiment se justifie par l'étude dans la profession du confort acoustique ; une relation étroite avec la profession est à prévoir.
  - l'introduction des unités Ch.2 (acidité, basicité, pH), Acoustique et ÉL.2 (courant alternatif monophasé, puissance et énergie) pour les secteurs du tertiaire de l'hôtellerie et de l'alimentation s'explique par le besoin de prendre en compte l'environnement dans lequel travaillent les professionnels de ces secteurs. Associées aux unités communes, il peut s'agir de rechercher des études de cas, en particulier sur la prévention des risques (à travailler en relation avec la VSP).
- **Éviter toute dérive calculatoire** sur la mise en œuvre des différentes unités. La démarche expérimentale doit être prioritaire. Le calcul par la mise en relation des grandeurs n'a d'utilité en CAP que pour comprendre un phénomène observé.

## Comparaison avec l'ancien référentiel de mathématiques

Pour chacune des unités, des exemples d'activité sont proposés dans la colonne de droite du programme.

[retour au sommaire](#)

Unités	Secteur	Au programme du collège	Ce qui a été ajouté au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Ce qui a été supprimé au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Ce qui a été modifié au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Remarques
1. Calcul numérique	1 2 3 4 5 6 7	oui	<p>Notation scientifique d'un nombre en écriture décimale.</p> <p><i>Passer, pour le résultat d'un calcul, de l'affichage de l'écran en mode scientifique, à la notation scientifique, puis à l'écriture décimale du nombre correspondant.</i></p> <p>Valeur arrondie.</p> <p><i>Utiliser la notation scientifique pour obtenir un ordre de grandeur.</i></p> <p><i>Déterminer la valeur arrondie à <math>10^n</math> d'un nombre en écriture décimale.</i></p> <p><i>Convertir une mesure exprimée dans le système décimal en une mesure exprimée dans le système sexagésimal et réciproquement.</i></p>	<p><i>Écrire un nombre décimal positif.</i></p> <p><i>Calculer des valeurs approchées à tant près.</i></p> <p>Produits <math>(a+b)^2</math>, <math>(a-b)^2</math>, <math>(a-b)(a+b)</math>; on se limitera à leur utilisation en calcul mental.</p> <p>Pratique des opérations sur les rationnels positifs.</p>	<p>Nombres en écriture fractionnaire.</p> <p><i>Calculer un produit de la forme :</i></p> $c \times \frac{a}{b}.$ <p><i>Utiliser l'égalité : <math>\frac{ca}{cb} = \frac{a}{b}</math></i></p> <p><i>Utiliser l'équivalence</i></p> $\frac{a}{c} = \frac{b}{d} \text{ équivaut à } ad = bc.$ <p><i>Ordonner une liste de nombres en écriture décimale.</i></p> <p><i>Calculer le carré d'un nombre en écriture décimale.</i></p> <p><i>Calculer le cube d'un nombre en écriture décimale.</i></p>	<p>Les formulations « écriture décimale » et « écriture fractionnaire » sont préférables à « nombres décimaux » et « nombres rationnels ».</p> <p>Ces trois compétences ne sont pas limitées aux nombres positifs.</p> <p>L'intitulé « valeur numérique d'une expression littérale » n'apparaissait pas explicitement dans la colonne programme de l'ancien référentiel. Il est précisé que les relations mentionnées dans le formulaire de mathématiques et dans le référentiel de certification de physique-chimie sont utilisées.</p>

Unités	Secteur	Au programme du collège	Ce qui a été ajouté au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Ce qui a été supprimé au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Ce qui a été modifié au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Remarques
2. Repérage	1 2 3	oui	<i>Donner les coordonnées d'un point du plan.</i>	Applications affines	Lecture de tableaux numériques à six lignes et/ou six colonnes au plus.	Cette exigence est en cohérence avec la partie statistique.
	4 5 6 7	oui	<i>Donner les coordonnées d'un point du plan.</i>	Fonction affine. Régionnement du plan.	Lecture de tableaux numériques à six lignes et/ou six colonnes au plus.	Cette exigence est en cohérence avec la partie statistique.
3. Proportionnalité	1 2 3 4 5 6 7	oui		<i>Traiter des problèmes d'échelle de la vie courante ou de la vie professionnelle.</i> Suites de nombres inversement proportionnelles. Fonction qui à $x$ fait correspondre $\frac{a}{x}$ .		La référence aux problèmes d'échelle apparaît dans la colonne exemples d'activité.
4. Situation du premier degré	1 2 3 4 5 6 7	oui	Problèmes. <i>Résoudre un problème conduisant à une équation du type <math>ax + b = c</math> où <math>x</math> est l'inconnue.</i>	Équation du premier degré à deux inconnues ; représentation géométrique des solutions. Système de deux équations du premier degré à deux inconnues et à coefficients numériques.	<i>Résoudre algébriquement une équation du type : <math>a x + b = c</math>, où <math>a</math>, <math>b</math> et <math>c</math> sont des décimaux et <math>a</math> est non nul.</i>	
5. Statistique descriptive	1 2 3 4 5	oui	<b>Unité nouvelle</b> Statistique à un caractère (ou à une variable) <i>Identifier dans une situation simple, le caractère étudié et sa nature : qualitatif ou quantitatif.</i> <i>Lire les données d'une série statistique présentées dans un tableau ou représentées graphiquement.</i> <i>Déterminer le maximum, le minimum d'une série numérique.</i> <i>Calculer des fréquences.</i>			

Unités	Secteur	Au programme du collège	Ce qui a été ajouté au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Ce qui a été supprimé au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Ce qui a été modifié au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Remarques
5. Statistique descriptive (suite)	1 2 3 4 5	oui	<p>Représenter par un diagramme en bâtons ou en secteurs circulaires une série donnant les valeurs d'un caractère qualitatif.</p> <p>Calculer la moyenne d'une série statistique à partir de la somme des nombres et du nombre d'éléments de la série.</p>			
		non	<p>Déduire de la moyenne d'une série, celle de la série obtenue en multipliant tous les termes par un même nombre (resp. en ajoutant un même nombre à tous les termes).</p> <p>Croisement de deux caractères qualitatifs.</p> <p>Lire les données d'un tableau à double entrée donnant des effectifs.</p> <p>Calculer et interpréter les sommes par lignes ou par colonnes d'un tableau d'effectifs.</p> <p>Calculer des fréquences.</p>			<p>Uniquement en formation.</p> <p>Uniquement en formation.</p>
	6 7	oui	<p>Statistique à un caractère (ou à une variable)</p> <p>Identifier dans une situation simple, le caractère étudié et sa nature : qualitatif ou quantitatif.</p> <p>Lire les données d'une série statistique présentées dans un tableau ou représentées graphiquement.</p>			



Unités	Secteur	Au programme du collège	Ce qui a été ajouté au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Ce qui a été supprimé au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Ce qui a été modifié au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Remarques
5. Statistique descriptive (suite)	6 7	oui	Déterminer le maximum, le minimum d'une série numérique.  Calculer des fréquences.	Représenter graphiquement une série statistique par un histogramme.  Calculer des effectifs ou des fréquences cumulées.		Un histogramme (à pas égaux) peut permettre de lire des données
		non	Déduire de la moyenne d'une série, celle de la série obtenue en multipliant tous les termes par un même nombre (resp. en ajoutant un même nombre à tous les termes).  Croisement de deux caractères qualitatifs.  Lire les données d'un tableau à double entrée donnant des effectifs.  Calculer et interpréter les sommes par ligne ou par colonne d'un tableau d'effectifs.  Calculer des fréquences.	Représentation de l'évolution d'un phénomène dans le temps.  Médiane d'une série statistique, signification et détermination.	Pour le tracé d'un diagramme à secteurs, on se limitera à 4 classes ou 4 modalités, au lieu de 6.	Uniquement en formation.  Uniquement en formation.
6. Géométrie plane	1 2 3 4 5	oui	Construire l'image d'une figure simple par symétrie centrale.  Identifier dans une figure donnée un point comme centre de symétrie.  Identifier un triangle rectangle.  Identifier un trapèze.	Construire un hexagone.  Pour l'identification d'un triangle équilatéral, la propriété « existence de deux axes de symétrie » a été supprimée.  Mesure algébrique $\overline{MN}$ .	Construire l'image d'une figure simple par symétrie orthogonale.	Les figures à prendre en compte peuvent être constituées de quatre segments au plus, d'un cercle ou de deux arcs de cercle.

Unités	Secteur	Au programme du collège	Ce qui a été ajouté au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Ce qui a été supprimé au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Ce qui a été modifié au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Remarques
6. Géométrie plane (suite)	1 2 3 4 5	oui	Distance d'un point à une droite. <i>Construire le projeté orthogonal d'un point sur une droite.</i>  <i>Mesurer la distance d'un point à une droite.</i>	<i>Construire un point du plan quand on donne les distances de ce point à deux droites sécantes données, les distances de ce point à une droite donnée et un point donné.</i>		La partie « distance d'un point à une droite » est uniquement en formation.
7. Géométrie dans l'espace	1 2 3 4 5	oui	<i>Identifier une sphère et un cône de révolution.</i>	<i>Calculer l'aire latérale et le volume du prisme droit.</i>  <i>Identifier la perpendicularité d'une droite et d'un plan.</i>  <i>Identifier le parallélisme de deux plans.</i>		Les solides sont isolés ou représentés en trois dimensions et cotés.
8. Propriétés de Pythagore et de Thalès	1 2 3 4 5	oui			Propriété de Thalès. Cette propriété est uniquement relative au triangle.	
9. Relations trigonométriques dans le triangle rectangle	1 2 3	oui		Les mesures des angles ne sont plus demandées ni données en grades ou en radians.	Calculer la mesure d'un angle dans un triangle rectangle. Le résultat demandé est en degré.	
10. Calculs commerciaux	6 7	non	Formation des prix. <i>Déterminer dans le cadre de situations professionnelles une remise, un taux.</i>	<i>Calculer, en utilisant un indice simple, un prix, une quantité, à une date donnée.</i>  <i>Calculer un indice simple.</i>		Les calculs d'indices simples ou de prix à partir d'un indice figurent dans les exemples d'activité de l'unité 3.
11. Intérêts simples.	6 7	non	Rien	Rien	Rien	

## L'aide individualisée

[retour au sommaire](#)

Laetitia, Sophie, Cédric s'expriment :

« De moi-même, je suis allée en aide alors que je n'y étais pas obligée » Laetitia

« Je suis très timide. En aide individualisée, je demande, j'approfondis davantage, je comprends mieux »

Cédric

« L'ambiance est sympathique, détendue. Le professeur explique différemment. Il est plus près de nous. On voit les résultats sur le long terme » Laetitia

« J'ai doublé mes résultats par rapport à la troisième » Cédric

« L'aide individualisée est essentielle pour réussir » Sophie

Réconcilier l'élève avec l'univers scolaire, en lui donnant la possibilité de s'interroger sur ses difficultés, de prendre conscience de ses potentialités, d'exprimer ses besoins.

Le remotiver pour des travaux scolaires en renversant l'image de soi, souvent négative après des situations d'échec répété.

Prévenir les découragements en évitant le cumul des déficits qui compromettent sa progression.

Restaurer un cheminement normal dans les apprentissages en redonnant le goût de l'effort à partir de la compréhension et du sentiment moteur de réussite.

Permettre à l'enseignant de prendre en compte pour chaque élève, les difficultés d'ordre cognitif mais aussi d'ordre méthodologique, psychologique et socioculturel qui compromettent ses apprentissages.

**Tels sont les objectifs assignés à l'aide individualisée. Tels, ils trouvent toute leur raison d'être et justifient la mise en place de ce nouveau dispositif pour les mathématiques et le français à raison d'une heure par semaine, en petit groupe (au maximum 8 élèves), au sein des classes de CAP.**

### Comment repérer les besoins des jeunes ?

L'efficacité de cet accompagnement nécessite qu'un soin tout particulier soit apporté à la constitution des groupes et des sous-groupes de besoin. Celle-ci relève des choix pédagogiques des professeurs de mathématiques et de français à partir des difficultés individuelles repérées à l'aide, par exemple,

- de tests disciplinaires ;
- d'outils de diagnostic spécifiques (ex : G.E.R.E.X.) ;
- d'entretiens ;
- d'outils de positionnement utilisés en formation continue ;
- des observations du professeur ;
- des indications fournies par les livrets scolaires de troisième ;
- de la concertation des membres de l'équipe pédagogique ;
- de besoins exprimés par l'élève ;
- de situations de travail au sein des PPCP...

### Quelle démarche mettre en oeuvre ?

- instaurer un dialogue pour permettre à l'élève de reprendre confiance en lui et de passer d'un besoin confus à une demande exprimée plus précisément ;
- faire émerger les besoins de l'élève, le faire s'exprimer sur ses difficultés, ses attentes, ses représentations et lui faire dire ce qui ne va pas ;
- établir un diagnostic pédagogique ;
- faire prendre conscience à l'élève de ses difficultés et obtenir son adhésion ;
- définir un programme de travail personnalisé dans le cadre d'un contrat pédagogique passé avec l'élève et s'appuyant sur des résultats observables pour une période donnée ;
- fixer des objectifs accessibles de manière à engager l'élève sur la voie de la réussite, ou pour le moins d'avancées significatives ;
- constituer des groupes d'élèves dont la composition peut-être variable en cours d'année en fonction des objectifs poursuivis et des types d'activités ;
- recourir à une évaluation formative et non sommative ;
- procéder régulièrement à des bilans afin de réguler la progression en fonction des progrès observés et afin d'adapter la nature de l'aide ;
- renseigner un carnet de suivi nominatif afin d'accompagner la progression de l'élève ;
- coordonner les actions des professeurs de français et de mathématiques ;

Il est à noter que l'implication des enseignants dans le pilotage des actions n'exclut pas des stratégies d'aide mutuelle entre les élèves eux-mêmes, au sein de travaux de groupe, de tutorats...

### **Quelles aides apporter ?**

Une séance d'aide individualisée est à distinguer :

- d'une séance de modules ;
- d'une répétition ou un approfondissement du cours ;
- d'une séance d'exercices de transfert ;
- d'une étude surveillée.

Une telle approche ne permettrait pas de prendre suffisamment en compte les besoins plus profonds de chaque élève.

Le recours à une entrée différente, à un exemple différent de ceux utilisés dans le cours doit-être l'occasion de conforter chez l'élève, les démarches suivantes :

- comment apprendre ?
- comment faire un exercice (outre une approche méthodologique, on peut envisager que l'élève apporte la présentation d'un exercice qu'il a à faire et expose les difficultés qu'il rencontre. Le professeur aide l'élève à trouver de nouvelles pistes après lui avoir fait prendre conscience des insuffisances de la démarche mise en œuvre) ?
- comment s'organiser (aide à la gestion du temps) ?
- comment prendre des notes et les enrichir ?
- comment résoudre un problème (démarche de résolution de problème) ?
- comment prendre conscience de son projet personnel ?
- comment argumenter, développer une réponse orale ou écrite, démontrer, observer, analyser, formuler des hypothèses, rédiger, classer et hiérarchiser des faits, des arguments, produire une synthèse, faire un bilan... ?
- comment interpréter un texte, une image, un graphique.... ?

### **Quelle organisation privilégier ?**

Placée à des moments pédagogiques pertinents, l'aide individualisée doit trouver toute son efficacité. Il convient notamment :

- de ne pas caler par facilité les heures d'aide individualisée en fin de journée ;
- de remédier à un absentéisme inévitable lorsque les élèves ont soit aide individualisée, soit temps libre. Pour soustraire l'élève à ce type d'alternative, il faut impérativement que les élèves qui ne sont pas accueillis en aide individualisée, le soient dans une autre activité scolaire ou périscolaire (exemple : étude) ;
- d'éviter la saturation disciplinaire surtout quand les élèves ont cours de mathématiques ou de français la même journée ;
- d'envisager l'alignement des heures d'aide individualisée en barrettes pour permettre aux enseignants d'accueillir d'autres élèves que les leurs. Cela présente l'intérêt de proposer à certains élèves une autre approche, dans une autre relation pédagogique. Toutefois, on se gardera de créer des "spécialistes" en aide individualisée, tous les enseignants devant se sentir concernés par ce nouveau dispositif.

### **Quelles attitudes et quelles postures adopter ?**

- l'écoute ;
- l'intérêt porté ;
- la compréhension ;
- le temps accordé ;
- la bienveillance ;
- l'encouragement ;
- un timbre de voix chaleureux ;
- un dialogue de proximité ;
- la répétition ;
- la structuration ;
- l'invitation à reformuler ;
- l'invitation à formaliser ;
- le défi ;
- la mise en projet de refaire, de redire ;
- la validation-récompense ;
- la prise en compte des réussites ;
- le souci de permettre à l'élève de reconnaître l'efficacité de l'aide apportée, des efforts fournis au regard des exigences du cours, des contrôles, de l'examen, de la profession et au regard des progrès réalisés, des objectifs atteints et des compétences désormais maîtrisées.

## Le calcul mental

[retour au sommaire](#)

Le calcul mental est la première des compétences listées dans l'unité 1. « Calcul numérique ».

**Il existe de bonnes raisons pour promouvoir le calcul mental, qu'il soit « automatisé » ou « réfléchi ».**

Le calcul mental s'entretient, se réfléchit, se raisonne.

- Un élève habitué au calcul mental est en mesure de prévoir l'ordre de grandeur d'un résultat, peut contrôler *a posteriori* sa vraisemblance.
- Le calcul mental permet à l'élève de se construire des représentations mentales des nombres :  $\frac{1}{2}$  sera visualisé pour certains comme un gâteau partagé, d'autres penseront à une division, au décimal 0,5 ou bien encore c'est l'image de la fraction qui interviendra. Cette représentation pourra changer selon le calcul effectué et enrichir ainsi la vision des nombres.
- Le calcul mental entretient des automatismes opératoires qui libèrent la pensée pour se consacrer à d'autres tâches, faciliter la découverte et la compréhension progressive des nombres, aborder les raisonnements sur les nombres, les opérations de plus en plus complexes. Les nombres deviennent « familiers ». Les règles élémentaires sont mémorisées, entretenues.
- Le calcul mental met en œuvre l'anticipation, la délibération, la décision : à l'exception des réponses "réflexes" du type "table de multiplication", le calcul mental consiste à effectuer un calcul de la manière **la plus opportune**. C'est d'ailleurs ce qui en fait son attrait. Il suppose donc successivement : l'évocation mentale de procédures diverses, un jugement quant à leur pertinence relative, le choix de la procédure qui sera utilisée. Évocation, délibération, décision sont ainsi mis en œuvre. La formation que favorise le calcul mental dépasse ainsi le cadre du calcul : on mobilise des compétences fondamentales présentes dans la résolution des problèmes et dans la pratique scientifique.
- **L'aspect ludique du calcul mental « réfléchi » n'est pas à négliger et, de plus, il peut contribuer à donner aux élèves le goût de la recherche (de la méthode la plus performante par exemple). Lorsque les élèves se prennent au jeu, ils sont amenés à créer leurs propres images mentales des nombres et ainsi à découvrir par eux-même la diversité des approches : il y a donc lieu d'en profiter pour favoriser leur autonomie.**
- La pluralité de procédures mentales de calcul permet aussi de mettre en évidence un même concept sous des aspects différents : 20% de A c'est 0,20A mais aussi un cinquième de A,...

### Exemple : La règle des deux secondes

*La distance de sécurité correspond à un espace que vous devez respecter entre votre voiture et celle qui vous précède. Elle doit être au minimum égale à deux fois la distance parcourue pendant votre temps de réaction, soit environ deux secondes.*

Pour déterminer l'ordre de grandeur de votre distance de sécurité vous devez **convertir les kilomètres par heure en mètres par seconde** :  
pour cela **multipliez le nombre de dizaines de la vitesse par trois**

Vous roulez à **50 km/h**  
Multipliez **5** par 3 soit 15  
Vous roulez donc à environ **15 m/s**  
Votre marge de sécurité doit être de **2 secondes**  
Multipliez **15 mètres par 2** soit 30 mètres.  
**Votre distance de sécurité minimale doit être de 30 mètres.**

# Statistique descriptive : quelques pistes pédagogiques à propos de moyennes et de représentations graphiques

[retour au sommaire](#)

## I. À propos de moyenne

### Objectifs pouvant être atteints

*Lire les données d'une série statistique présentées dans un tableau ou représentées graphiquement.*

*Déterminer le maximum, le minimum d'une série numérique.*

Calculer la moyenne d'une série statistique à partir de la somme des nombres et du nombre d'éléments de la série.

La stratégie présentée a pour objet de mettre en œuvre les objectifs décrits dans le préambule du programme, en particulier le développement des capacités à formuler une question, argumenter avec précision, analyser la cohérence des résultats.

Le support choisi, conformément à un exemple d'activité du programme, est un article paru en 2002 dans la revue Économie et statistique n° 355-356. L'intégralité de l'article est disponible sur le site Internet de l'INSEE ([www.insee.fr](http://www.insee.fr)).

### Contexte de la situation

L'INSEE a produit en 2002 (Économie et statistique n° 355-356) les résultats d'une enquête concernant le commerce électronique en France.

L'un des buts de l'enquête était de savoir si les marchés sur Internet sont plus concurrentiels que les marchés physiques (hypermarché et disquaire indépendant).

Pendant 23 semaines, les prix de vente de 20 CD musicaux (dont la moitié français ou francophones) ont été, chaque semaine, relevés sur six sites Internet, dans un hypermarché et chez un disquaire.

### Extraits de l'article

#### Extrait n° 1

##### ***Une forte dispersion des prix entre cyberdisquaires***

*Les prix moyens des CD (port inclus) relevés sur chacun des sites, ainsi que dans les deux magasins physiques, révèlent, en premier lieu, une forte dispersion de prix entre les cyberdisquaires. L'écart de prix sur un CD est en moyenne de 6 euros entre le site le moins cher et le site le plus cher.*

*La moyenne des prix (port inclus) sur Internet est 16,49 euros.*

##### ***Les prix des CD sur les sites Internet***

Tableau 1

<i>Sites</i>	<i>Site 1</i>	<i>Site 2</i>	<i>Site 3</i>	<i>Site 4</i>	<i>Site 5</i>	<i>Site 6</i>
<i>Prix moyen port inclus (en euros)</i>	<i>16,26</i>	<i>15,59</i>	<i>19,80</i>	<i>13,89</i>	<i>17,57</i>	<i>15,81</i>

*Source : données des auteurs de l'article*

#### Extrait n° 2

##### ***Les prix des CD dans les magasins physiques***

Tableau 2

<i>Sites</i>	<i>Prix moyen port inclus (en euros)</i>
<i>Hypermarché</i>	<i>17,97</i>
<i>Disquaire indépendant</i>	<i>17,42</i>

*Source : données des auteurs de l'article*

### Extrait n° 3

#### **Comparaison des prix des CD entre les sites Internet et les magasins physiques**

*Les prix des CD (port inclus) sur les sites étudiés sont en moyenne inférieurs de 8 % à ceux pratiqués par l'hypermarché. Ces résultats doivent toutefois être accueillis avec prudence, la comparaison ne portant que sur les prix d'un seul hypermarché.*

#### **Utilisation possible de l'extrait n°1**

- Faire avec les élèves l'inventaire des mots pouvant constituer des blocages et les expliquer.
- Analyser les données du tableau 1 en faisant relever :
  - le prix pratiqué dans un site ;
  - le prix le plus bas et le numéro du site qui le pratique ;
  - le prix le plus élevé et le numéro du site qui le pratique ;
  - l'écart de prix sur un CD, en moyenne, entre le site le moins cher et le site le plus cher.
- Faire calculer cet écart en utilisant le tableau et comparer avec la valeur annoncée dans l'extrait.
- Demander aux élèves de proposer une méthode permettant de retrouver l'information suivante : « *La moyenne des prix (port inclus) sur Internet est 16,49 €.* »

On peut s'attendre à ce que les élèves proposent de faire la somme des prix pratiqués et de diviser par le nombre de prix (*méthode 1*).

Le professeur pourra alors proposer aux élèves une méthode permettant d'obtenir directement cette moyenne à l'aide de la calculatrice (*méthode 2*) :

- passer en mode statistiques, effacer d'éventuelles données existantes,
- saisir les données, obtenir les résultats (moyenne des prix moyens, somme des valeurs, nombre de sites étudiés, prix minimum observé, prix maximum observé).

Une fiche mode d'emploi pourra être réalisée en fonction des modèles de calculatrices disponibles.

#### **Utilisation possible de l'extrait n°2**

- Faire calculer la moyenne des prix de vente dans un magasin physique en utilisant la méthode 1.
- Faire compléter, en utilisant une des informations du tableau 2, le tableau 3 ci-dessous

Tableau 3

Sites	Prix moyen port inclus (en euros)	Différence de prix avec l'hypermarché (en euros)
Site 1	16,26	
Site 2	15,59	
Site 3	19,80	
Site 4	13,89	
Site 5	17,57	
Site 6	15,81	

*Source : données des auteurs de l'article.*

- Faire calculer la moyenne des différences de prix avec l'hypermarché, en utilisant la méthode 2.

#### **Utilisation possible de l'extrait n°3**

- Faire critiquer l'information suivante « *Les prix des CD (port inclus) sur les sites étudiés sont en moyenne inférieurs de 8 % à ceux pratiqués par l'hypermarché* ».

## II. À propos de représentations graphiques

La stratégie suivante peut permettre aux élèves d'argumenter.

**Exemple de situation** : étude du prix d'un logiciel de jeu

Une enquête permet de relever le prix du logiciel dans différents magasins :

Prix du logiciel, en euros (prix arrondi à l'unité) :

Prix	Nombre de magasins
48	5
49	13
50	6
51	0
52	2
53	7
54	12
55	6

### Utilisation possible

- Demander aux élèves d'indiquer, parmi trois représentations graphiques données (diagrammes en bâtons), celles qui ne peuvent pas représenter le tableau.
  - le premier diagramme peut par exemple comporter le même effectif pour 48 euros et 53 euros ;
  - le deuxième peut avoir un effectif maximum pour 52 euros ;
  - le troisième correspond au tableau.
- En indiquant aux élèves que le graphique restant est la représentation du tableau, leur demander, en observant ce graphique de proposer une méthode qui permette de le réaliser ;
- Leur demander de mettre en œuvre cette méthode sur une feuille de papier quadrillé avec un autre exemple de situation.

Ces travaux peuvent aboutir à la réalisation d'une fiche méthodologique intitulée par exemple « pour réaliser un diagramme en bâtons ». Cette fiche pourra contenir la procédure à suivre pour réaliser un tel diagramme.



## Statistiques : contrôle de qualité

[retour au sommaire](#)

**Objectif :** vérifier que la moyenne des valeurs ne s'écarte pas plus de 2 % de la valeur déclarée.

### 1. Expérience : travail par binôme

À l'aide de l'ohmmètre, mesurer les résistances des 10 dipôles résistifs dont la valeur affichée par le constructeur est 1 kΩ.

Bien suivre les consignes données pour l'utilisation de l'appareil.

Reporter les résultats des mesures effectuées dans le tableau ci-dessous :



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 2. Calcul de la moyenne des mesures : travail individuel avec la calculatrice

Donner le résultat avec le nombre de chiffres que permet la précision de l'appareil :

--

### 3. Le résumé

nombre :	10
moyenne :	..... kΩ
minimum :	
maximum :	

écart entre 1 (valeur annoncée) et la moyenne :
1 - .... = ..... kΩ

### 4. Mise en commun : travail collectif

Préparation du tableau : colonne des valeurs. Quelle est la plus petite valeur de tous les binômes ? Quelle est la plus grande valeur ? Compléter la colonne dans l'ordre croissant.

Chaque binôme indique clairement à tour de rôle ses dix mesures.

Mette les résultats de tous les binômes en commun et les reporter dans le tableau ci-dessous en les classant par ordre croissant.

valeur $x_i$	comptage	effectif $n_i$	valeur $x_i$	comptage	effectif $n_i$

Travail collectif : moyenne des résistances de toute la classe .....

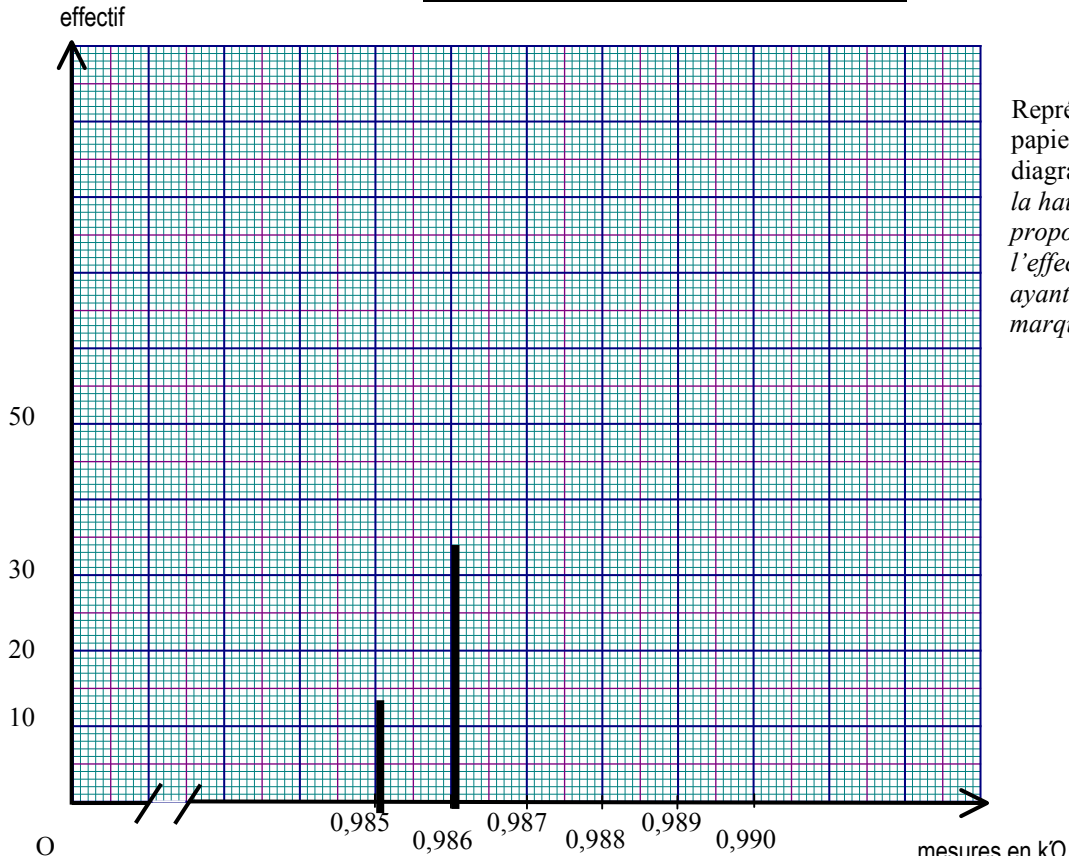
Remarque : 1 % de 1 kΩ est égal à 0,01 kΩ ~

L'écart entre la moyenne et la valeur annoncée de  $1\text{ k}\Omega$  est-il inférieur ou supérieur à 2 % de cette valeur annoncée ? .....

#### 4. Représentation graphique : diagramme en bâton

Une série de mesures de résistances de 1kiloohm ( $\text{k}\Omega$ ) a permis de compléter le tableau suivant :

Valeur mesurée ( $\text{k}\Omega$ )	effectif
0,985	15
0,986	35
0,987	60
0,988	40
0,989	30
0,990	20



Représenter sur le papier millimétré un diagramme en bâtons : la hauteur des traits est proportionnelle à l'effectif des résistances ayant la valeur marquée en abscisse.

## Introduction

Comme le précisent les nouveaux programmes, l'enseignement des mathématiques en classes de CAP ne doit en aucune façon conduire à réviser des notions vues au collège et souvent mal assimilées, mais à les « revisiter » :

En utilisant, dans le cadre d'activités introductives ou de travail des techniques mises en place, le support de situations empruntées aux autres disciplines et plus particulièrement au secteur professionnel pour motiver les élèves et montrer l'utilité ainsi que l'efficacité des techniques induites.

*En mettant en place une démarche didactique basée sur l'expérimentation, qui permettra à chaque élève de construire ses propres représentations des concepts mathématiques qui sont les enjeux des apprentissages.*

*Cette démarche prend tout son intérêt si elle s'accompagne de l'utilisation des calculatrices et des outils informatiques, outils permettant aux élèves lors d'activités individuelles ou collectives de faire des essais, des comparaisons, d'émettre des conjectures avant que le professeur ne fasse émerger la synthèse du cours.*

*Les activités décrites ci-dessous peuvent être chargées sur le serveur de l'IREM d'Aix-Marseille<sup>1</sup> à la rubrique activités ; elles ont été réalisées avec les logiciels Géoplanw © et Geospacw © pour les activités de géométrie et avec Excel © pour les activités tableurs.*

## Mise en œuvre des outils informatiques

L'utilisation de l'informatique dans l'enseignement des mathématiques engendre chez les élèves une motivation nouvelle pour le travail scolaire.

Deux dispositifs sont envisageables :

- Le travail collectif dans une salle équipée d'un ordinateur et d'un vidéo-projecteur.
- Le travail autonome des élèves disposant individuellement ou par binômes d'un ordinateur (salle "informatique").

Faut-il privilégier l'un ou l'autre de ces deux dispositifs ?

C'est en fait le plus souvent la nature de l'activité choisie qui commande le type d'utilisation. Les deux dispositifs ne sont donc pas exclusifs mais complémentaires pour une exploitation des ressources de l'informatique dans l'enseignement des mathématiques en classes de CAP.

Les avantages de chacun d'eux en terme de gestion de classe sont différents : dans le premier cas la dynamique de la classe est renouvelée, dans le second cas le bénéfice est celui de l'autonomie de l'élève.

### 1. L'informatique en salle de cours

Comme support d'une séquence collective, l'intervention de l'informatique peut être limitée dans le temps (une dizaine de minutes généralement fractionnée) et complétée en alternance par un travail sur supports traditionnels. L'attention des élèves est alors plus facilement obtenue. La simplicité de la mise en œuvre du matériel informatique dans une salle de mathématiques équipée est impérative.

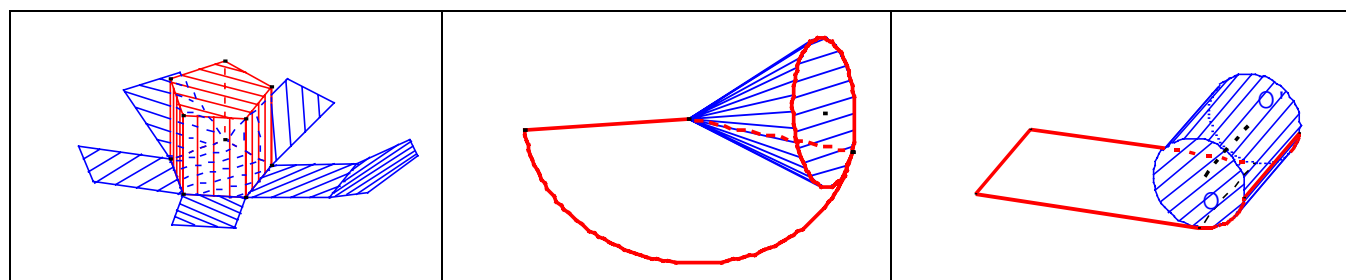
Plusieurs objectifs peuvent être envisagés dans cette configuration.

#### 1.1. Création d'images mentales

##### a. Images mentales dynamiques dans l'espace

Les logiciels de géométrie dans l'espace ont fait la preuve de leur efficacité dans l'apprentissage de la lecture des représentations planes de figures spatiales.

**Quelques exemples** : Patron de polyèdres, d'un cône de révolution, d'un cylindre.



<sup>1</sup> <http://www.irem.univ-mrs.fr/activites/lp/cap-tice.php>

## b. Images mentales dynamiques dans le plan

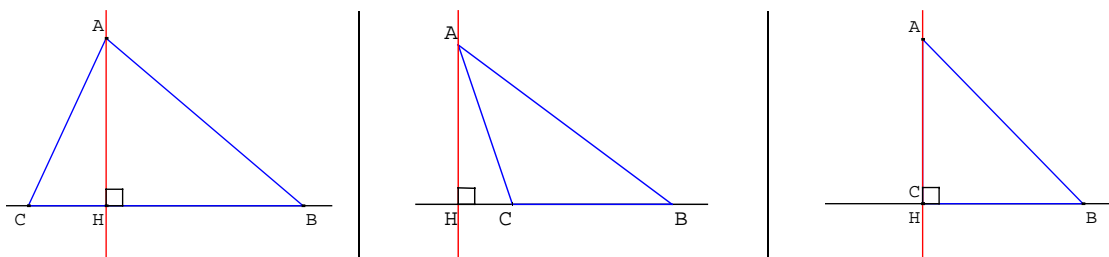
Sur une figure, l'amalgame est facile entre propriétés nécessaires et conjectures appartenant aux cas particuliers.

La figure statique du tableau noir (ou blanc) présente le risque de cette confusion.

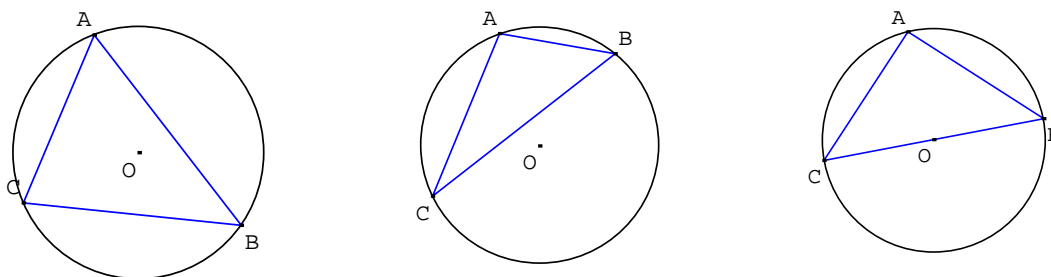
La figure animée que permet le logiciel de géométrie balaie différents cas de figure et met en évidence les propriétés qui se dégagent, comme constantes de l'observation du mouvement.

### Quelques exemples :

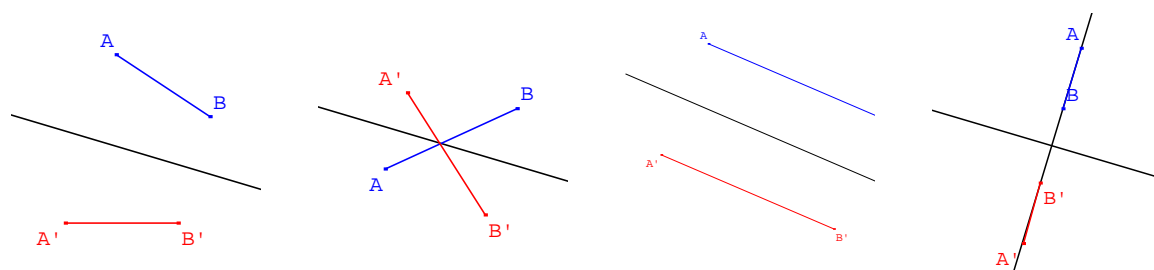
- Une hauteur d'un triangle apparaît successivement comme "traversant" le triangle, extérieure à lui ou confondue avec le support d'un côté.



- Le centre du cercle circonscrit d'un triangle est situé, selon le triangle obtenu par déformation, à l'intérieur du triangle, à l'extérieur ou sur l'un de ses côtés.



- Lorsqu'on déplace un segment par rapport à un axe de symétrie, on voit évoluer son image : le segment initial et son image peuvent occuper des positions relatives diverses.



- La représentation d'un carré n'est pas assujettie à une position particulière sur l'écran comme elle l'est sur un tableau.

### 1.2. Aide à la conjecture préalable à l'énoncé d'une propriété

L'expérimentation informatique remplace souvent avantageusement les figures sur papier pour émettre les conjectures préalables à l'énoncé d'une propriété.

Exemple 1 : Aire d'un triangle.

Exemple 2 : Volume d'une pyramide.

Exemple 3 : Etude des fonctions linéaires (éventuellement affines) et influence des coefficients a et b.

## 2. L'informatique en autonomie

### 2.1. Vers un nouveau statut de la figure : la figure comme procédure de construction

L'un des objectifs principaux des activités géométriques consiste à utiliser les propriétés de figures simples ; pour cela il est nécessaire de passer de l'identification perceptive (la reconnaissance par la vue) de figures et de configurations à leur caractérisation par des propriétés.

Dans cette perspective, les logiciels de géométrie permettent une distinction opératoire entre dessiner et construire.

Ainsi, un carré dessiné sur l'écran par un simple glissement de la souris n'est pas préservé par le déplacement ultérieur d'un de ses points.

La construction du carré exige alors l'utilisation de certaines de ses propriétés et un algorithme de construction.

La validation (auto-validation) est alors possible par déplacement de points libres.

Une contrainte intéressante peut être introduite par la suppression de certains outils du menu.

### 2.2. L'utilisation d'un tableur

Les tableurs sont des logiciels informatiques professionnels employés pour construire des tableaux et effectuer des calculs à partir des données contenues dans des tableaux.

Associés à un grapheur ils permettent la réalisation de représentations graphiques les plus diverses (diagrammes de tous genres, nuages de points, ...).

Il existe un certain nombre de tableurs. Dans les établissements scolaires on trouve le plus souvent Excel ©, Lotus 1,2,3 © ou des logiciels intégrés qui comportent un tableur (Claris Works ©, Microsoft Works ©, Star Office ©).

L'apprentissage du tableur est inscrit dans les programmes de technologie de la classe de 5<sup>ème</sup> et dans les sections tertiaires des lycées professionnels et technologiques ; cependant, les aspects mathématiques du tableur (systèmes de références, gestion des formules, ...) sont rarement abordés dans ces enseignements.

En cours de mathématiques, l'utilisation du tableur est inscrite dans les programmes de 4<sup>ème</sup> et de 3<sup>ème</sup>. Dans le cadre d'une continuité pédagogique, il est important de poursuivre dans les classes de maths-sciences des CAP cette utilisation qui peut se révéler un outil précieux pour une approche différente des éléments suivants :

- notion de variable ;
- repérage ;
- gestion de formules ;
- traitement de données nombreuses ;
- simulations de situations ;
- calculs statistiques ;
- représentations graphiques ;
- calcul mental.

Trois exemples d'activités peuvent être chargés sur le serveur de l'IREM d'Aix Marseille :

- **Carré Magique** : une activité dont les objectifs de formation sont la manipulation des opérations élémentaires sur les nombres entiers, l'initiation à la pratique des équations et la pratique du calcul mental.
- **Tarif** : une activité portant sur la simulation de situations linéaires et affines.
- **Moyenne médiane et regroupement en classe** : une activité qui porte sur les calculs statistiques et la mise en évidence de la déperdition d'informations qu'entraîne un regroupement en classes de données statistiques.
- 

Un grand nombre d'activités mettant en œuvre le tableur sont également téléchargeables sur les serveurs académiques.

### 2.3. La recherche documentaire sur internet

Les technologies de l'information et de la communication sont fréquemment préconisées comme moyens d'enseignement. L'engouement qu'elles suscitent chez les jeunes, l'ancrage sur la modernité des outils, l'accompagnement financier récent qui a permis d'équiper tous les lycées professionnels d'au moins un pôle ressources multimédia sont autant de conditions favorisantes dont il convient de tirer profit.

Les potentialités offertes par ces outils (outil pédagogique à travers l'utilisation des didacticiels disciplinaires, outil de bureautique, outil de communication notamment à l'aide des messageries, outil de recherche d'informations sur Internet...) et leur intégration dans l'enseignement sont de nature à enrichir les pratiques pédagogiques et à diversifier les modes d'apprentissage.

Le web, en particulier, doit être considéré comme un complément majeur de la documentation traditionnelle pour permettre aux élèves de réaliser leurs activités documentaires. Actuellement, les élèves n'ont pas tous un ordinateur à la maison et, si certains peuvent s'avérer experts en « bidouillage », ils ne sont pas toujours à l'aise quand il s'agit d'utiliser l'ordinateur comme outil de travail, de recherche et de production.

D'où la nécessité, si besoin est avec les professeurs documentalistes, de s'assurer qu'ils possèdent les bases pour conduire rationnellement leurs projets de recherche, pour exploiter au mieux leurs découvertes et effectuer des opérations élémentaires de capture de textes ou d'images : c'est à cela qu'il faut les initier.

Comment conduire par étapes un projet de recherche ?

Comment trouver le bon site ?

Comment mettre en oeuvre les moteurs de recherche ?

Comment utiliser les opérateurs booléens ?

Comment évaluer un site ?

...

Des éléments de réponse sont proposés dans un dossier complet, intitulé "La recherche documentaire sur Internet dans le cadre des PPCP", consultable et/ou téléchargeable à partir du site ÉduSCOL :

[http://www.eduscol.education.fr/D0048/r\\_CAP.htm](http://www.eduscol.education.fr/D0048/r_CAP.htm)

#### **2.4. L'acquisition de compétences nécessaires à l'obtention du BII**

La mise en œuvre de tous ces outils permet de développer progressivement les compétences définies dans le cadre du Brevet Informatique et Internet, compétences qui pourront être renforcées par :

- la rédaction de compte rendu d'activité pour la première évaluation du CCF ;
- la mise en forme de compte rendu d'expériences en sciences accompagnée de l'exploitation de données numériques à l'aide d'un tableur.

## Exemples de séquences d'évaluation, élaborées à partir d'un support technologique.

[retour au sommaire](#)

Il est possible de concevoir diverses séquences permettant d'évaluer des compétences différentes, sans viser l'exhaustivité. Il est recommandé de varier les supports d'évaluation en les choisissant en fonction des spécialités.

Il ne s'agit pas de piéger l'élève au moment de l'évaluation : des exercices analogues sont proposés pendant la formation.

Voici tout d'abord deux exemples de séquences d'une vingtaine de minutes chacune, réalisés à partir d'un même support.

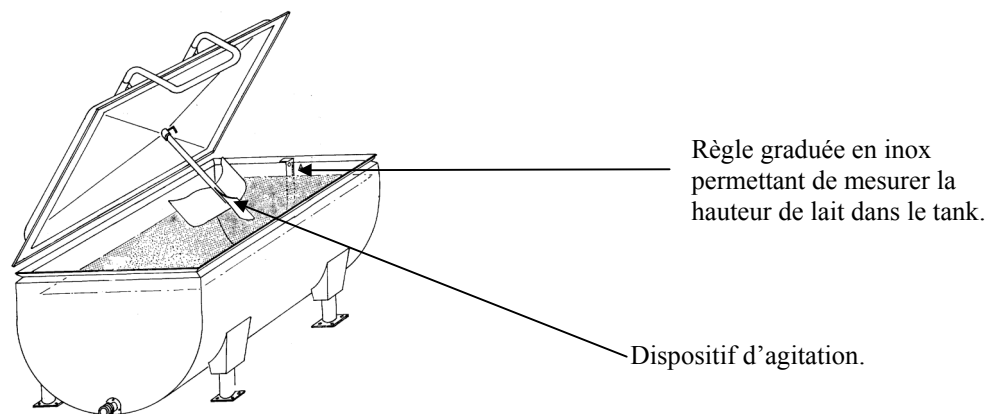
Ces exemples ne sont que des documents de travail, qui demandent à être adaptés, réduits, complétés ou amendés en fonction des élèves.

D'autres exemples, plus complets ou détaillés, se trouvent sur le site<sup>1</sup>.

### Exemple 1 : le tank à lait

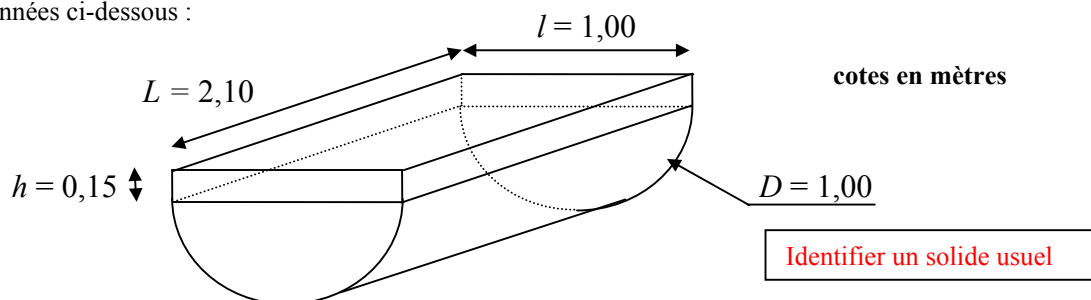
#### Séquence A

Le schéma ci-dessous représente le tank à lait dont dispose une exploitation agricole :



#### 1. Calculs de volumes

La cuve peut être assimilée à un demi-cylindre surmonté d'un parallélépipède rectangle dont les dimensions intérieures sont données ci-dessous :



a. Calculer le volume  $V_1$ , en  $m^3$ , de la partie parallélépipédique.

Données :

$$V_1 = L \times l \times h$$

Calculer la valeur numérique d'une expression littérale

b. Calculer le volume  $V_2$ , arrondi à  $0,001 m^3$ , de la partie demi cylindrique en utilisant

la formule suivante :  $V_2 = \frac{\pi D^2 L}{8}$

Calculer un carré

Calculer la valeur numérique d'une expression littérale

Calculer le volume d'un solide usuel

c. Calculer le volume total  $V$  de la cuve du tank à lait et exprimer le résultat en litre.

Convertir des unités de volume

Effectuer un calcul isolé

<sup>1</sup> [http://www.eduscol.education.fr/D0048/r\\_CAP.htm](http://www.eduscol.education.fr/D0048/r_CAP.htm)

## 2. Proportionnalité

La grille hauteur-volume donne la correspondance entre la hauteur de liquide (en mm) et le volume de lait (en L) contenu dans le tank.

### Grille hauteur-volume

tableau complet :

exemple : 316 mm correspond à 504 L de lait.

	0	1	2	3	4	5	<b>6</b>	7	8	9
300	471,5	473,5	475,5	477,5	479,5	481,5	483,5	485,5	487,5	489,5
<b>310</b>	492	494	496	498	500	502	<b>504</b>	506	508,5	510,5
320	512,5	514,5	516,5	519	521	523	525,5	527,5	529,5	531,5
330	534	536	538	540	542	544	546	548,5	550,5	552,5
340	554,5	556,5	558,5	560,5	563	565	567	569	571	573
350	575	577	579,5	581,5	583,5	585,5	587,5	590	592	594
360	596	598,5	600,5	602,5	604,5	606,5	609	611	613	615
370	617	619	621	623	625	627,5	629,5	631	633,5	636
380	638	640	642	644,5	646,5	648,5	650,5	652,5	655	657
390	659	661	663,5	665,5	668	670	672	674	676	678,5
400	680,5	682,5	685	687	689	691	693,5	695,5	697,5	700

extrait du tableau précédent (à utiliser pour la question suivante) :

	...	2	3	4	5	<b>6</b>	...
...	...	...	...	...	...	...	...
<b>310</b>	...	496	498	500	502	<b>504</b>	...
320	...	516,5	519	521	523	525,5	...
330	...	538	540	542	544	546	...
340	...	558,5	560,5	<b>563</b>	565	567	...
350	...	579,5	<b>581,5</b>	583,5	585,5	587,5	...
...	...	...	...	...	...	...	...

Le tableau comporte au plus six lignes et/ou six colonnes.

### Exemple de lecture :

hauteur de lait dans le tank : 316 mm  $\rightarrow$  310 + 6  $\rightarrow$  volume de lait dans le tank : 504 L.

a. À l'aide de la grille hauteur-volume, compléter les deux premières lignes du tableau ci-dessous :

hauteur (en mm)	$h$	316	332		
volume (en L)	$V$	504		563	581,5

Lire des données

Lire un tableau à double entrée

b. Justifier par un calcul que le volume  $V$  et la hauteur  $h$  sont (ou ne sont pas) des grandeurs proportionnelles. (Utiliser la ligne libre du tableau ci-dessus si nécessaire).

Traiter un problème de proportionnalité

Vérifier qu'une situation est du type linéaire

### Séquence B

La coopérative laitière achète le lait au prix de base de 0,30 € le litre.

1. La relation entre le montant de la somme d'argent  $S$  perçue (en €) par l'exploitant agricole et la quantité  $x$  de lait vendu (en L) est :

$$S = 0,3x$$

Calculer la valeur numérique d'une expression littérale

Calculer la somme perçue  $S$  par l'exploitant agricole quand il vend 332 L de lait.

2. On considère la fonction linéaire  $f$  définie sur l'intervalle  $[0 ; 500]$  par  $f(x) = 0,3x$ .

Compléter le tableau de valeurs ci-dessous.

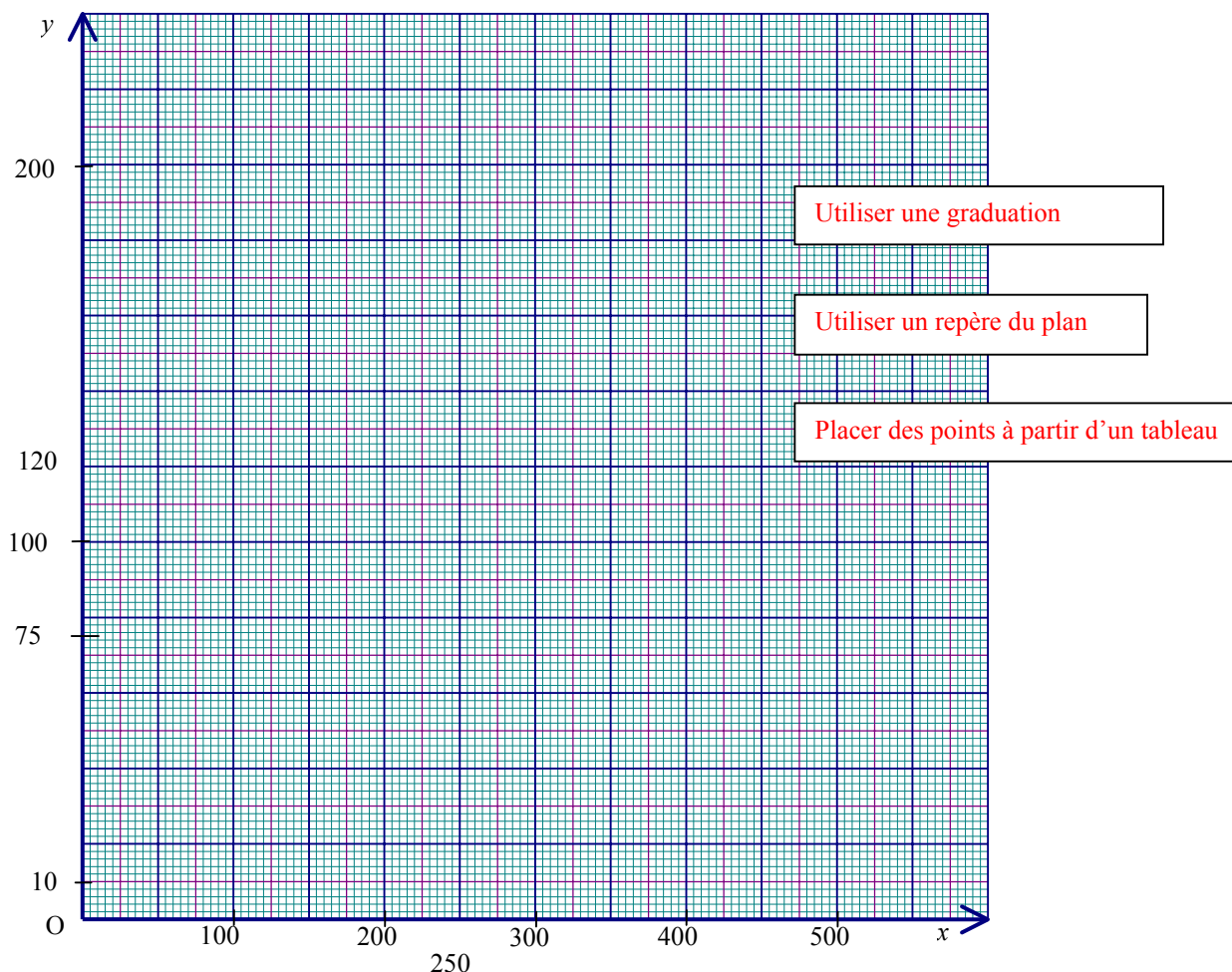


$x$	0	100	250	300	400	450	500
$f(x) = 0,3x$			75		120		

3. Tracer, ci-dessous, la courbe représentative de la fonction  $f$  en utilisant le tableau de valeurs.

Pour une situation linéaire, passer d'une forme à une autre

Lire un tableau à double entrée



d. Déterminer graphiquement la quantité de lait vendu pour la somme de 105 €. (Faire apparaître les traits nécessaires à la lecture).

Pour une situation linéaire, passer d'une forme à une autre

**Remarques :**

Les documents utilisés pour les situations d'évaluation sont à conserver pour être mis à la disposition du jury. Une analyse des différentes compétences mises en œuvre aux cours des ces situations d'évaluation peut être réalisée par l'utilisation de grilles simplifiées.

Des grilles (téléchargeables<sup>1</sup>) pour les différents CAP sont des outils utilisables par les formateurs-évaluateurs, les membres du jury de CAP ainsi que par la commission académique de suivi et d'harmonisation.

<sup>1</sup> [http://www.eduscol.education.fr/D0048/r\\_CAP.htm](http://www.eduscol.education.fr/D0048/r_CAP.htm)

**Grille globale indiquant les compétences repérées et évaluées dans les séquences (à remplir par l'enseignant)**

**Avertissement :** La liste simplifiée des compétences est un outil facilitant le repérage des compétences évaluées dans les situations d'évaluation afin de s'assurer qu'un champ le plus large possible du programme est couvert. Cette liste ne revêt aucunement un caractère exhaustif. La rédaction des compétences a volontairement été simplifiée afin de ne pas alourdir la grille. Chaque item ne peut trouver sa signification que dans le libellé précis du référentiel.

Domaine	Compétence	Séq A	Séq B	Séq C
Calcul numérique	Effectuer un calcul isolé	X		
	Convertir une mesure (décimal ↔ sexagésimal)			
	Ordonner des nombres décimaux			
	Calculer un carré, un cube	X		
	Passer d'un résultat calculatrice à la notation scientifique			
	Déterminer une valeur arrondie à $10^n$			
	Déterminer la valeur exacte ou arrondie d'une racine carrée			
	Utiliser l'écriture fractionnaire d'un nombre			
Repérage	Calculer la valeur numérique d'une expression littérale	X	X	
	Lire un tableau à simple ou à double entrée	X	X	
	Utiliser une graduation		X	
	Utiliser un repère du plan		X	
Proportionnalité	Placer des points à partir d'un tableau		X	
	Traiter un problème de proportionnalité	X		
	Traiter un problème de pourcentage			
	Vérifier qu'une situation est du type linéaire			
1 <sup>er</sup> degré	Pour une situation linéaire, passer d'une forme à une autre			
	Résoudre une équation du type $ax + b = c$			
Statistique	Résoudre un problème du premier degré			
	Identifier le caractère étudié et sa nature			
	Lire des données (tableau ou graphique)	X		
	Déterminer le maximum, le minimum d'une série statistique			
	Calculer des fréquences			
Géométrie plane	Tracer un diagramme en bâtons ou à secteurs			
	Calculer la moyenne d'une série statistique			
	Construire un segment de même longueur qu'un segment donné			
	Tracer une droite parallèle passant par un point donné			
	Tracer une droite perpendiculaire passant par un point donné			
	Déterminer la mesure d'un angle			
	Construire un angle			
	Construire une bissectrice, une médiatrice			
	Construire l'image d'une figure par symétrie			
	Identifier le parallélisme de deux droites			
	Identifier la perpendicularité de deux droites			
	Identifier un axe de symétrie			
	Identifier un centre de symétrie			
	Identifier un polygone usuel			
	Tracer un triangle, un carré, un rectangle			
Tracer un cercle selon certains éléments donnés				
Convertir une unité de longueur, d'aire				
Mesurer la longueur d'un segment				
Calculer un périmètre, une aire d'une figure usuelle				
Géométrie dans l'espace	Identifier un solide usuel	X		
	Convertir des unités d'aire, de volume	X		
	Calculer l'aire et le volume d'un solide usuel	X		
Propriétés de Pythagore et de Thalès	Calculer une longueur dans un triangle rectangle (Pythagore)			
	Identifier un triangle rectangle (réciproque de Pythagore)			
	Calculer la longueur d'un segment (Propriété de Thalès)			
	Agrandir ou réduire une figure (Propriété de Thalès)	X		
Relations trigonométriques dans le triangle rectangle	Donner la valeur d'un cosinus, d'un sinus, d'une tangente			
	Donner un angle à partir du cosinus, sinus ou tangente			
	Déterminer dans un triangle rectangle la mesure d'un angle			
	Déterminer dans un triangle rectangle la longueur d'un côté			

## Exemple 2 : La portière arrière d'un véhicule

[retour au sommaire](#)

Ce nouvel exemple de séquence d'évaluation en mathématiques n'est qu'un document de travail, qui demande à être adapté, réduit, complété ou amendé en fonction des élèves et de leurs spécialités.

Il complète les deux exemples précédents en présentant un barème.

*Durée : 20 minutes*

*Barème : 10 points*

**La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies.**

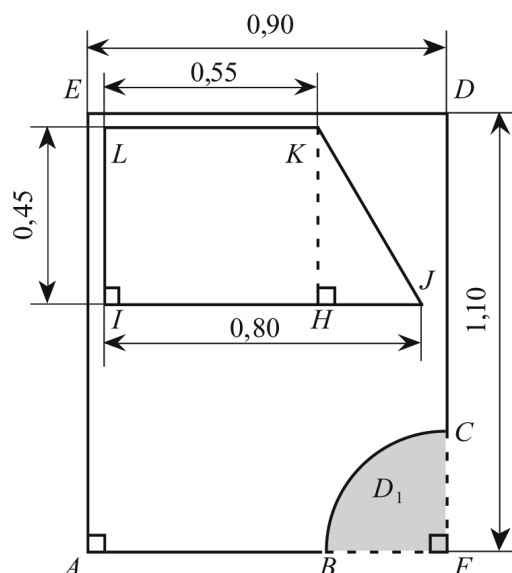
*L'usage des calculatrices est autorisé.*

*L'usage du formulaire de mathématiques est autorisé.*

La figure ci-dessous représente la portière arrière d'un véhicule qui a été rayée :

- la vitre est représentée par un trapèze  $IJKL$  rectangle en  $I$ ,
- le quart de disque  $D_1$  de centre  $F$  et de rayon  $BF$  correspond à l'emplacement de la roue, et est grisé sur la figure,
- la figure  $EAFD$  est un rectangle,
- $(KH)$  est perpendiculaire à  $(IJ)$ .

Les cotes sont exprimées en mètre (m).



1. Avant de repeindre la portière, on doit poser du ruban de masquage autour de la partie vitrée.

On cherche à déterminer la longueur du ruban.

a. Construire le dessin de la vitre  $IJKL$  à l'échelle 1/10.

Traiter un problème de proportionnalité.

Convertir une unité de longueur.

Tracer une droite parallèle passant par un point donné  
ou  
Tracer une droite perpendiculaire passant par un point donné.

Agrandir ou réduire une figure.

(Le corrigé n'est pas à l'échelle)

b.  $[KJ]$  est un côté du triangle  $KHJ$ . Calculer la longueur  $KJ$  en mètre (m). Arrondir le résultat à 0,01m.

On applique le théorème de Pythagore dans le triangle  $KHJ$   
rectangle en H :

$$KJ^2 = KH^2 + HJ^2$$

$$KJ^2 = 0,45^2 + 0,25^2$$

$$KJ^2 = 0,265$$

$$KJ = \sqrt{0,265}$$

$$KJ \approx 0,51$$

La longueur  $KJ$  est environ 0,51 m.

**Calculer une longueur dans un triangle rectangle (Pythagore).**

**Calculer le carré d'un nombre.**

**Déterminer la valeur arrondie d'une racine carrée.**

c. En déduire la longueur totale de ruban de masquage nécessaire, si on considère que cette longueur correspond au périmètre de la figure  $IJKL$ .

$$0,45 + 0,55 + 0,51 + 0,80 = 2,31$$

La longueur totale de ruban est 2,31 m.

**Calculer le périmètre d'une figure usuelle.**

2. À présent, on souhaite peindre la portière.

L'aire de la surface à peindre s'obtient en retranchant de l'aire du rectangle  $EAFD$ , l'aire du trapèze rectangle  $IJKL$  puis l'aire du quart de disque  $D_1$ .

a. Calculer, en mètre carré ( $m^2$ ), l'aire du rectangle  $EAFD$ .

$$A = L \times l$$

$$A = 0,90 \times 1,10$$

$$A = 0,99$$

L'aire du rectangle est 0,99  $m^2$

**Calculer la valeur numérique d'une expression littérale.**

**Calculer l'aire d'une surface usuelle.**

b. Calculer, en mètre carré ( $m^2$ ), l'aire de la surface vitrée  $IJKL$ . Arrondir à 0,01  $m^2$ .

$$A = \frac{1}{2} (b+b') \times h$$

$$A = \frac{1}{2} (0,80 + 0,55) \times 0,45$$

$$A \approx 0,30$$

L'aire de la surface vitrée est environ 0,30  $m^2$ .

**Calculer la valeur numérique d'une expression littérale.**

**Calculer l'aire d'une surface usuelle.**

**Déterminer une valeur arrondie à  $10^n$ .**

c. En prenant pour aire du quart de disque  $D_1$ , 0,07  $m^2$ , vérifier que l'aire de la surface à peindre est 0,62  $m^2$ .

$$0,99 - 0,30 - 0,07 = 0,62$$

L'aire de la surface à peindre est 0,62  $m^2$ .

**Effectuer un calcul isolé.**

d. Le pouvoir couvrant de la peinture utilisée est de 300 g par  $m^2$ .

Calculer, en gramme (g), la masse de peinture nécessaire.

$$0,62 \times 300 = 186$$

La masse de peinture nécessaire est 186 g.

**Traiter un problème de proportionnalité.**

### Grille globale indiquant les compétences repérées et évaluées dans la séquence (à remplir par l'enseignant)

**Avertissement :** La liste simplifiée des compétences est un outil facilitant le repérage des compétences évaluées dans les situations d'évaluation afin de s'assurer qu'un champ le plus large possible du programme est couvert. Cette liste ne revêt aucunement un caractère exhaustif. La rédaction des compétences a volontairement été simplifiée afin de ne pas alourdir la grille. Chaque item ne peut trouver sa signification que dans le libellé précis du référentiel.

Domaine	Compétence	Séq A	Séq B	Séq C
Calcul numérique	Effectuer un calcul isolé	X		
	Convertir une mesure (décimal $\leftrightarrow$ sexagésimal)			
	Ordonner des nombres décimaux			
	Calculer un carré, un cube	X		
	Passer d'un résultat calculatrice à la notation scientifique			
	Déterminer une valeur arrondie à $10^n$	X		
	Déterminer la valeur exacte ou arrondie d'une racine carrée	X		
	Utiliser l'écriture fractionnaire d'un nombre			
Repérage	Calculer la valeur numérique d'une expression littérale	X		
	Lire un tableau simple ou à double entrée			
	Utiliser une graduation			
	Utiliser un repère du plan			
Proportionnalité	Placer des points à partir d'un tableau			
	Traiter un problème de proportionnalité	X		
	Traiter un problème de pourcentage			
	Vérifier qu'une situation est du type linéaire			
1 <sup>er</sup> degré	Pour une situation linéaire, passer d'une forme à une autre			
	Résoudre une équation du type $a x + b = c$			
Statistique	Résoudre un problème du premier degré			
	Identifier le caractère étudié et sa nature			
	Lire des données (tableau ou graphique)			
	Déterminer le maximum, le minimum d'une série statistique			
	Calculer des fréquences			
	Tracer un diagramme en bâtons ou à secteurs			
Géométrie plane	Calculer la moyenne d'une série statistique			
	Construire un segment de même longueur qu'un segment donné			
	Tracer une droite parallèle passant par un point donné	X		
	Tracer une droite perpendiculaire passant par un point donné			
	Déterminer la mesure d'un angle			
	Construire un angle			
	Construire une bissectrice, une médiatrice			
	Construire l'image d'une figure par symétrie			
	Identifier le parallélisme de deux droites			
	Identifier la perpendicularité de deux droites			
	Identifier un axe de symétrie			
	Identifier un centre de symétrie			
	Identifier un polygone usuel			
	Tracer un triangle, un carré, un rectangle			
	Tracer un cercle selon certains éléments donnés			
	Convertir une unité de longueur, d'aire	X		
	Mesurer la longueur d'un segment			
	Calculer un périmètre, une aire d'une figure usuelle	X		
Géométrie dans l'espace	Identifier un solide usuel			
	Convertir des unités d'aire, de volume			
	Calculer l'aire et le volume d'un solide usuel	X		
Propriétés de Pythagore et de Thalès	Calculer une longueur dans un triangle rectangle (Pythagore)	X		
	Identifier un triangle rectangle (réciproque de Pythagore)			
	Calculer la longueur d'un segment (Propriété de Thalès)			
	Agrandir ou réduire une figure (Propriété de Thalès)	X		
Relations trigonométriques dans le triangle rectangle	Donner la valeur d'un cosinus, d'un sinus, d'une tangente			
	Donner un angle à partir du cosinus, sinus ou tangente			
	Déterminer dans un triangle rectangle la mesure d'un angle			
	Déterminer dans un triangle rectangle la longueur d'un côté			

### Exemple de barème

COMPÉTENCES	1.a	1.b	1.c	2.a	2.b	2.c	2.d	Total
Traiter un problème de proportionnalité	/1						/1,25	/2,25
Convertir une unité de longueur	/0,5							/0,5
Tracer une droite parallèle passant par un point donné ou Tracer une droite perpendiculaire passant par un point donné	/0,50							/0,50
Agrandir ou réduire une figure	/0,25							/0,25
Calculer une longueur dans un triangle rectangle (Pythagore)		/1,25						/1,25
Calculer le carré d'un nombre		/0,5						/0,5
Déterminer la valeur arrondie d'une racine carrée		/0,25						/0,25
Calculer le périmètre d'une figure usuelle			/0,5					/0,5
Calculer l'aire d'une surface usuelle				/0,75	/0,75			/1,5
Calculer la valeur numérique d'une expression littérale				/0,5	/0,75			/1,25
Déterminer une valeur arrondie à $10^n$					/0,25			/0,25
Effectuer un calcul isolé						/1		/1
<b>TOTAL</b>	<b>2,25</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,25</b>	<b>1,75</b>	<b>1</b>	<b>1,25</b>	<b>/10</b>

## Comparaison avec l'ancien référentiel de Sciences Physiques

Pour chacune des unités, des exemples d'activités sont proposés dans le programme

[retour au sommaire](#)

Unités	Secteur	Ce qui a été ajouté au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Ce qui a été supprimé au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Commentaires
<b>Sécurités</b> : prévention des risques chimiques et électriques	tous	<p><b>Unité totalement nouvelle</b> Risques chimiques. - identifier et nommer les symboles de danger figurant sur les emballages de produits chimiques, - mettre en œuvre les procédures et consignes de sécurité établies, - exploiter un document relatif à la sécurité. Risques électriques. - identifier et nommer différents systèmes de sécurité dans un schéma ou un montage., - mettre en œuvre les procédures et consignes de sécurité établies, - exploiter un document relatif à la sécurité.</p>		<p>Cette unité, transversale, est à mettre en œuvre dans le cadre des autres unités. On s'attachera à instaurer une démarche active et responsable des élèves par rapport au respect des règles de sécurité lors de chaque expérimentation.</p>
<b>Chimie 1</b> : Structure et propriétés de la matière	tous	<p>Classification périodique des éléments. - mettre en évidence des propriétés communes des éléments d'une colonne. Concentration massique et concentration molaire d'une solution. - Préparer une solution de concentration molaire donnée. - Le calcul de la concentration massique ou molaire d'une solution (qui n'est qu'un objectif de formation).</p>	<p>- donner l'ordre de grandeur de la dimension d'un atome, - reconnaître la neutralité ou la charge d'un édifice atomique, - classer les édifices atomiques suivant le nombre d'atomes qui les constituent, - mettre en relation le sens attractif ou répulsif en fonction du signe des particules en interaction, - distinguer un atome d'une molécule, Modèle du gaz, modèle du liquide. Matière à l'état solide : exemples de cristaux métalliques, conductivité, malléabilité. - interpréter un changement d'état par un changement de structure, - nommer les échanges d'énergie avec le milieu extérieur et indiquer leur sens lors d'un changement d'état, Cristaux ioniques et macromolécules - distinguer à l'état solide un cristal ionique d'une macromolécule, - décrire le changement de structure qui accompagne la dissolution d'un cristal ionique d'une molécule, - classer des substances solides en solubles ou no solubles dans l'eau à 25°C.</p>	<p>- Au cours de la formation sur les atomes, <b>les modèles de Bohr et de Lewis</b> peuvent être utilisés mais en aucun ils ne seront exigibles à l'examen. - Il en est de même pour la <b>notion de mole</b> qui aidera, au cours de la formation, à la compréhension de ce que représente la masse molaire. Mais en aucun cas cette notion sera exigible à l'examen. - Le <b>volume molaire</b> n'est pas exigible à l'examen. Cependant, au cours de la formation, le volume molaire peut être abordé au même titre que la masse molaire, en particulier, lorsqu'on identifiera les trois états de la matière (dans l'étude des changements d'état) et qu'on illustrera par l'expérience ce que peut représenter une mole d'un solide, d'un liquide ou d'un gaz.</p>

Unités	Secteur	Ce qui a été ajouté au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles Au	Ce qui a été supprimé au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Commentaires
<b>Chimie 2 :</b> Oxydoréduction	3,4,5	- réaliser une réaction d'oxydoréduction, - reconnaître l'oxydant et le réducteur dans une réaction d'oxydoréduction.	- principe des piles , corrosion électrochimique - classer les couples métal/solution d'un sel de ce métal à partir de faits expérimentaux	<b>Unité uniquement pour la formation</b> - Le phénomène de pile peut être abordé en formation pour décrire la constitution des piles. - En formation le classement expérimental de couples ion/métal peut aider à la mise en place du phénomène d'oxydoréduction
<b>Chimie 3 :</b> Acidité, basicité, pH	1,2, 4,5,6,7	- reconnaître le caractère acide, basique ou neutre d'une solution.		
<b>Chimie 4 :</b> chimie organique	5	<b>Unité totalement nouvelle</b> Composés organiques. - identifier un composé organique, - identifier la présence de carbone et d'hydrogène dans les composés organiques par combustion dans l'air, - écrire la formule développée d'un composé organique à partir de sa formule brute, et réciproquement.		<b>Unité uniquement pour la formation</b> Il est conseillé d'aborder cette unité en même temps que l'unité de chimie1, les exemples d'activités proposés dans le programme doivent permettre d'aborder l'étude des réactions chimiques et ainsi de centrer l'étude de la structure de la matière sur les composés organiques.
<b>Chimie 5 :</b> Combustion de composés organiques	1,3	<b>Unité totalement nouvelle</b> Composés organiques. - identifier un composé organique, - identifier la présence de carbone et d'hydrogène dans les composés organiques par combustion dans l'air.		Il est conseillé d'aborder cette unité en même temps que l'unité de chimie1, les exemples d'activités proposés dans le programme doivent permettre d'aborder l'étude des réactions chimiques et ainsi de centrer l'étude de la structure de la matière sur les composés organiques.
<b>Mécanique 1 :</b> Cinématique	tous	- reconnaître un état de mouvement ou de repos d'un objet par rapport à un autre objet., - observer et décrire le mouvement d'un objet par référence à un autre objet : trajectoire, sens du mouvement. - fréquence de rotation - calculer une fréquence moyenne de rotation pour un mouvement circulaire. - utiliser la relation $V = \pi Dn$ .		L'observation et la reconnaissance d'un mouvement seront réalisées à partir de situations réelles, le mouvement pouvant être rectiligne ou circulaire.



Unités	Secteur	Ce qui a été ajouté au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles Au	Ce qui a été supprimé au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Commentaires
<b>Mécanique 2 :</b> Équilibre d'un solide soumis à deux forces	1,2,3,4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mesurer la valeur d'une force.</li> <li>Masse volumique d'un corps.</li> <li>- calculer la masse volumique d'un solide de forme géométrique simple à partir de ses dimensions et de sa masse,</li> <li>- calculer la masse volumique d'un solide ou d'un liquide à partir de sa masse et de son volume</li> <li>- utiliser la relation <math>m = \rho V</math>.</li> </ul>	<p>Actions mutuelles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prévoir le basculement d'un solide reposant sur un plan horizontal..</li> </ul> <p>Équilibre d'un solide soumis à trois forces de support non parallèles.</p> <p>Notion de moment d'une force, d'un couple.</p>	On parlera de la valeur d'une force et non d'intensité d'une force pour éviter des confusions avec d'autres grandeurs.
<b>Mécanique 3 :</b> Moment d'un couple	1,3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- calculer la valeur d'une force connaissant son moment,</li> <li>- identifier un couple de forces,</li> <li>- prévoir le sens de rotation d'un solide soumis à un couple de forces,</li> <li>- calculer le moment d'un couple de forces.</li> </ul>	- déterminer l'action exercée par l'axe de rotation sur un solide mobile autour de cet axe.	<b>Unité uniquement pour la formation</b> L'accent est porté sur le moment d'un couple de forces.
<b>Mécanique 4 :</b> Quelques grandeurs physiques	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mesurer la valeur d'une force,</li> <li>Masse volumique d'un corps</li> <li>- calculer la masse volumique d'un solide de forme géométrique simple à partir de ses dimensions et de sa masse,</li> <li>- calculer la masse volumique d'un solide ou d'un liquide à partir de sa masse et de son volume,</li> <li>- utiliser la relation <math>m = \rho V</math>.</li> </ul> <p>Densité d'un liquide.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- calculer la densité d'un liquide à partir de sa masse volumique,</li> <li>- déterminer la masse volumique d'un liquide à partir de sa densité..</li> </ul>	<p>Actions mutuelles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prévoir le basculement d'un solide reposant sur un plan horizontal.,</li> </ul> <p>Équilibre d'un solide soumis à deux forces.</p> <p>Équilibre d'un solide soumis à trois forces de support non parallèles.</p> <p>Notion de moment d'une force, d'un couple.</p>	Cette unité ne concerne qu'une approche de quelques grandeurs physiques. Si la notion d'équilibre peut être abordée en formation afin de pouvoir caractériser certaines forces exercées sur le système étudié, aucune étude systématique de l'équilibre n'est à prévoir.
<b>Mécanique 5 :</b> Pression	1,2,3	<b>Unité totalement nouvelle</b> Forces pressantes. <ul style="list-style-type: none"> <li>- indiquer la droite d'action et le sens d'une force pressante,</li> <li>- calculer la pression exercée par un solide ou un fluide sur une surface,</li> <li>- calculer la valeur d'une force pressante,</li> <li>- nommer l'unité de pression.</li> </ul>		Il est conseillé de traiter cette unité en même temps que l'unité de mécanique 2 en s'appuyant sur les exemples d'activités proposés.

Unités	Secteur	Ce qui a été ajouté au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Ce qui a été supprimé au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Commentaires
Acoustique : Ondes sonores	2,6,7	<b>Unité totalement nouvelle</b> Onde sonore. - identifier expérimentalement un son périodique, - mesurer la période T d'un son périodique, Caractéristiques d'un son pur. - utiliser la relation $f = 1/T$ , - nommer l'unité de fréquence d'un son, - classer les sons du plus grave au plus aigu connaissant les fréquences, - nommer l'unité de niveau d'intensité sonore - mesurer un niveau sonore avec un sonomètre. Absorption des ondes sonores. - comparer expérimentalement le pouvoir absorbant de divers matériaux.		En formation il n'est pas exclu de montrer des sons non périodiques.  On s'appuiera sur des exemples de situations technologiques ou professionnelles.
Électricité 1 : circuits électriques en courant continu	tous	Schéma électrique. - lire ou représenter un schéma électrique comportant générateur, lampes, dipôles résistifs, interrupteur, fils conducteurs, fusibles, - choisir le fusible à insérer dans un circuit, - réaliser un montage permettant de tracer la caractéristique intensité-tension d'un dipôle.		On ne parle plus de d.d.p. mais d'une tension entre deux points d'un circuit. On ne parle plus de transformer la lecture d'un ampèremètre ou d'un voltmètre en mesure car les appareils de mesure à utiliser sont des appareils numériques à lecture directe. L'exploitation de la caractéristique d'un dipôle passif était déjà au programme c'est la réalisation du montage permettant de la tracer qui est nouvelle.
Électricité 2 : courant alternatif sinusoïdal monophasé, puissance et énergie	1,2,3,4,6,7	- mesurer la puissance électrique absorbée par un ou plusieurs dipôles purement résistifs,	Installation triphasée, tension, tension composée.	La mesure de puissance peut être réalisée à l'aide du wattmètre ; dans ce cas c'est l'évaluateur qui le branche. Il est possible de faire mesurer la puissance par la méthode voltampèremétrique. L'énergie est notée E ou W . Pour éviter la confusion avec l'unité de puissance on privilégiera E.

Unités	Secteur	Ce qui a été ajouté au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles Au	Ce qui a été supprimé au niveau des contenus de formation au niveau des compétences exigibles	Commentaires
<b>Thermique 1 :</b> thermométrie	4,5	<b>unité nouvelle</b> Température. - repérer une température, - transformer une température exprimée en "kelvin" en "degré Celsius", - décrire le fonctionnement d'un thermocouple. Dilatation linéique et volumique. - comparer la dilatation de différents solides.	Tout le module Énergétique a été supprimé : - différentes formes de l'énergie : exemples de transformations. - notion de conservation, de dégradation, de rendement.	L'essentiel de ces unités de Thermique est à aborder à partir d'expériences et en relation avec les besoins de la profession. <b>Les compétences recensées seront évaluées uniquement dans le cadre de la formation.</b>
<b>Thermique 2 :</b> Propagation de la chaleur et isolation thermique	2,4,5	<b>unité nouvelle</b> Propagation de la chaleur. - distinguer les deux modes de propagation de la chaleur, convection et conduction. Isolation thermique. - citer des corps conducteurs de la chaleur, - citer des isolants.		
<b>Thermique 3 :</b> Température, propagation de la chaleur	3	<b>unité nouvelle</b> Température. - repérer une température, - transformer une température exprimée en "kelvin" en "degré Celsius", - décrire le fonctionnement d'un thermocouple. Propagation de la chaleur - distinguer les deux modes de propagation de la chaleur, convection et conduction.		

## La démarche scientifique en physique-chimie

[retour au sommaire](#)

La démarche scientifique est préconisée dans le programme. On cherchera à progressivement développer l'ensemble des éléments suivants de cette démarche :

- formulation d'un problème, par le professeur ou par les élèves eux-mêmes,
- émission d'hypothèses face au problème posé, à partir de l'expression des facteurs supposés influents,
- expérimentation avec :
  - proposition d'un protocole opératoire permettant de valider ou non une hypothèse
  - prévision d'une liste de matériel
  - proposition d'un schéma
  - réalisation de manipulations conduisant à développer l'observation et l'interprétation d'un phénomène
  - intégration d'une démarche responsable face aux risques électriques ou chimiques
- validation d'une hypothèse et formulation d'une propriété ou d'une loi.

Les quatre scénarios de séquences qui suivent couvrent, avec plus ou moins d'importance, les différentes étapes de cette démarche :

- *en mécanique (vers la séquence): avec un élastique, peut-on déterminer la valeur d'une force ? (organisation d'une séquence de travaux pratiques "conçue" par les élèves).*
- *en électricité (diffusé sur le site<sup>1</sup> avec le titre « séquence guirlande »): lois des circuits pour les tensions électriques (organisation d'une séquence à partir d'une notice d'utilisation).*
- *en chimie (diffusé sur le site avec le titre « séquence réaction chimique »): la réaction chimique ; aspect quantitatif de l'équation d'une réaction (organisation d'une séquence s'appuyant sur une situation professionnelle).*
- *en chimie (vers la séquence): concentration d'une solution aqueuse (organisation d'une séquence intégrant des objectifs de l'unité commune sur les risques chimiques).*

Des exemples de progressions en chimie et en mécanique pour le secteur du bâtiment (pages 46 à 49) illustrent la préoccupation que l'on doit avoir d'insérer, autant que faire se peut, une expérience dans chacune des séances de sciences organisées. Ces expériences seront réalisées :

- par les élèves sous forme de travaux pratiques (notées EE),
- par les élèves sur la paillasse du professeur et sous la conduite de celui-ci,
- par le professeur lui-même (notées EP).

Si les conditions matérielles ne le permettent pas, ces expériences peuvent être exploitées à partir d'une vidéo ou d'un document photocopié.

Cette démarche doit être restituée dans la trace écrite fournie ou construite par les élèves. Des éléments de traces écrites sont proposés au regard de chacune des trois compétences expérimentales .

---

<sup>1</sup> [http://www.eduscol.education.fr/D0048/r\\_CAP.htm](http://www.eduscol.education.fr/D0048/r_CAP.htm)

## Un exemple de mise en œuvre de la démarche scientifique en mécanique :

(en italique sont notées des éléments de réponses attendues des élèves au cours des échanges collectifs, en petits groupes ou en binômes)

### Formulation du problème

*Avec un élastique, peut-on déterminer la valeur d'une force?*

### Recherche de facteurs influents :

- *longueur de l'élastique ;*
- *section de l'élastique ;*
- *nature de l'élastique ;*
- *valeur de la force exercée.*

### Hypothèse de travail retenue

*Plus la valeur de la force exercée est grande, plus l'élastique s'allonge.*

### Protocole proposé

Liste du matériel:	Mode opératoire :
<b>Élastiques</b> <i>Dynamomètre (ou masses marquées)</i> <i>"Une règle graduée"</i> <i>Plan de travail</i>	<i>A l'aide d'un dynamomètre (ou de masses marquées):</i> - <i>je tire de plus en plus sur l'élastique</i> - <i>je note la valeur de la force exercée</i> - <i>je mesure la longueur <math>l</math> de l'élastique</i>

**Diversification possible du travail** si on dispose d'élastiques de différentes longueurs (un élastique de même nature mais de longueur différente est fourni à chaque groupe)

### Réalisation des mesures et compte rendu des résultats obtenus

*Tableau des mesures*

*Analyse immédiate : quand la valeur  $F$  de la force augmente, la longueur  $l$  de l'élastique augmente.*

### Validation des résultats obtenus et recherche d'une loi :

- *la valeur de la force  $F$  n'est pas proportionnelle à  $l$  ;*
- *la valeur de la force  $F$  n'est pas proportionnelle à l'allongement  $l - l_0$  de l'élastique ;*
- *la valeur de la force  $F$  est proportionnelle à l'allongement  $l - l_0$  de l'élastique sur un intervalle limité de la valeur de  $F$  que l'on évalue avec une approximation choisie ;*
- *généralisation et comparaison des valeurs obtenues par chacun, puis validation de l'hypothèse formulée.*

### Retour éventuel à d'autres hypothèses

*Influence de la section de l'élastique ; élasticité et rupture,...*

## Conseils méthodologiques sur les compétences expérimentales

[retour au sommaire](#)

Projets d'éléments de traces écrites à construire avec les élèves au fur et à mesure des séquences de formation sous forme de TP :

<b>Être capable de mettre en œuvre un protocole expérimental</b>	
<b>Réaliser un montage expérimental</b>	<p>1/ <u>Établir la liste des matériels nécessaires</u>, les réunir et les disposer sur la paillasse conformément au schéma.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Identifier ces matériels à partir des symboles de représentation utilisés sur le schéma.</b> En électricité, chaque appareil est représenté par un symbole. En chimie, mécanique, acoustique et optique les schémas sont plutôt des dessins annotés.</li> <li>• <b>Vérifier qu'aucun matériel n'a été oublié</b> En électricité, parcourir méthodiquement le schéma proposé en le décrivant toujours dans le même sens. Si le schéma comporte plusieurs boucles, les décrire les unes après les autres en commençant par la boucle comportant le générateur. Pour les autres champs d'application, repérer les parties indépendantes du montage et les traiter séparément.</li> </ul> <p>2/ <u>Réaliser le montage demandé</u> Réaliser les liaisons entre les différentes parties du montage en comparant, au fur et à mesure, la réalisation avec le schéma fourni. Faire vérifier le montage avant toute expérience ou mesure. En électricité, attention aux appareils polarisés comme les générateurs de courant continu et les appareils de mesure.</p>
<b>Exécuter un protocole expérimental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lire</b> attentivement et complètement le texte remis avant toute opération expérimentale. Repérer les mots importants et les souligner.</li> <li>• <b>Identifier et rassembler le matériel</b> nécessaire à la réalisation des différentes étapes.</li> <li>• <b>Organiser son plan de travail</b> en prévoyant la sécurité des biens et des personnes.</li> <li>• <b>Recenser les précautions</b> d'utilisation à prendre en consultant éventuellement les fiches mode d'emploi des matériels à utiliser.</li> <li>• <b>Respecter l'ordre</b> dans lequel doivent être réalisées les différentes opérations et en particulier appeler le professeur chaque fois que cela est demandé.</li> <li>• <b>Remettre le plan de travail</b> en état après toute manipulation et ranger le matériel.</li> </ul>
<b>Être capable de rendre compte oralement ou par écrit d'une activité expérimentale et de son exploitation</b>	
<b>Rendre compte d'observations</b>	<p><b>Observer</b> un matériel, un montage ou un phénomène consiste à mettre en oeuvre nos sens. Il peut s'agir de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>décrire un montage</b> : il faudra citer les différents matériels utilisés et désigner les fonctions qu'ils assument ;</li> <li>• <b>décrire les phénomènes observables, sans les interpréter</b> : il s'agira de décrire l'état initial, le ou les états intermédiaires et l'état final ;</li> <li>• <b>énumérer ce qui est susceptible d'évoluer</b> au cours de l'expérience : si l'observation est guidée par le protocole fourni, il faudra identifier le phénomène qui est privilégié parmi ceux qui se produisent devant soi. <i>Suivre son évolution consistera souvent à réaliser une série de mesures et à les consigner dans un tableau.</i></li> </ul>

	<p><b>Rendre compte</b> consiste à communiquer un certain nombre d'informations et de résultats à propos de la situation expérimentale étudiée. Les activités demandées conduisent :</p> <p><b>soit à présenter des résultats.</b> Il faudra par exemple</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• compléter, remplir ou construire un tableau de mesures (ne pas oublier les unités des grandeurs mesurées) ;</li> <li>• construire un graphique reliant deux grandeurs mesurées ;</li> <li>• énoncer une loi ou rédiger une phrase présentant un résultat, une hypothèse, une conclusion ;</li> <li>• utiliser des normes ou symboles pour traduire par un schéma un montage ou une expérience ;</li> </ul> <p><b>soit à rédiger un compte rendu</b> de l'activité expérimentale. Il faudra s'attacher à bien structurer celui-ci :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• indiquer clairement le sujet de l'étude ;</li> <li>• décrire soigneusement les différentes étapes de l'expérimentation ;</li> <li>• indiquer les facteurs qui ont été pris en compte.</li> </ul>
<p><b>Interpréter et exploiter</b></p>	<p><b>Interpréter</b>, c'est se servir de l'observation des phénomènes qui se produisent. Les activités demandées peuvent être:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>interpréter un fait en utilisant une théorie, une loi</b> : ne pas oublier de l'énoncer ;</li> <li>• <b>exprimer par une loi</b> ou une expression mathématique une relation entre des grandeurs ;</li> <li>• <b>donner les limites de validité</b> des résultats expérimentaux ;</li> <li>• mettre en relation des grandeurs : il est fréquemment demandé de vérifier (ou de redécouvrir) une proportionnalité entre deux grandeurs.</li> </ul> <p>Rechercher :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'abord la proportionnalité entre deux grandeurs,</li> <li>- puis la proportionnalité entre une grandeur et le carré de l'autre,</li> <li>- ou la proportionnalité entre une grandeur et l'inverse de l'autre.</li> </ul> <p>Cela se fera soit à partir d'un tableau de mesures avec éventuellement des calculs complémentaires, soit à partir du tracé d'un graphique de la représentation d'un tableau de valeurs.</p>
<p><b>Respecter les règles de sécurité</b></p>	
<p><b>Respecter les règles de sécurité en chimie</b></p>	<p>Le bon déroulement des expériences de chimie nécessite le respect des règles de sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le port de la blouse et des lunettes de protection est indispensable ;</li> <li>• s'attacher les cheveux s'ils sont longs ;</li> <li>• ne jamais pipeter à la bouche, utiliser un pipeteur ;</li> <li>• faire attention à son environnement et aux personnes de son entourage : ne jamais diriger l'ouverture d'un tube à essais vers soi ou son voisin lorsque le tube est chauffé ;</li> <li>• tenir un tube à essais à l'aide d'une pince en bois au cours du chauffage de celui-ci ;</li> <li>• ne jamais tenter de chauffer ou d'enflammer un matériau inconnu, les vapeurs dégagées peuvent être toxiques, voire mortelles ;</li> <li>• ne jamais verser de l'eau dans l'acide concentré mais toujours l'inverse ;</li> <li>• ne jamais verser les solutions usagées dans les éviers sans y avoir été invité par le professeur. Se servir des bacs de récupération prévus à cet effet ;</li> <li>• prendre l'habitude de refermer un flacon après chaque usage.</li> </ul> <p>L'utilisation des produits chimiques, que ce soit au laboratoire de chimie ou dans une entreprise, nécessite de bien connaître la signification des pictogrammes de prévention utilisés sur les étiquettes des produits (consulter la liste des pictogrammes de l'INRS)</p>

	<p><u>Conseils</u> : dans toutes les manipulations de produits chimiques,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• éviter tout contact des produits avec la peau (porter des gants) ;</li> <li>• ne jamais goûter un produit chimique ;</li> <li>• ne jamais chercher à sentir un produit inconnu ;</li> <li>• ne pas toucher aux flacons de produits chimiques avant d'avoir été informé de l'expérience à réaliser et des précautions à prendre ;</li> <li>• ne jamais remettre dans un flacon le produit inutilisé ;</li> </ul> <p>se laver les mains après la séance de travaux pratiques.</p>
<p><b>Respecter les règles de sécurité en électricité</b></p>	<p>Le courant électrique peut être dangereux pour les biens et pour les personnes si certaines conditions ne sont pas remplies.  Le corps humain est conducteur de l'électricité. Le passage d'un courant d'une intensité de 20 mA pendant une minute peut entraîner la mort. La tension de sécurité, tension dont l'utilisation est sans danger, est 24V.  Un matériel utilisé comme il est prévu par le constructeur ne présente pas de danger.  Les installations électriques comportent en général des protections contre les surintensités.</p> <p><b>Au laboratoire de physique chimie</b></p> <p>1/ <u>Pour les appareils électriques</u> (générateur, oscilloscope, G.B.F., pH-mètre, ...)  Tous les appareils électriques nécessitant l'utilisation du réseau EDF 230 V , ne sont branchés que par le professeur après vérification du montage. Ces appareils doivent comporter une double isolation électrique. Seules sont autorisées les manipulations de tension alternatives inférieures à 24 V par les élèves.  Les circuits électriques doivent comporter obligatoirement un interrupteur pour maîtriser le passage du courant.  Avant de brancher un appareil électrique, s'assurer de la compatibilité des tensions d'utilisation. Consulter la plaque signalétique ou la notice d'utilisation. Par exemple: ne pas brancher une lampe 4,5 V aux bornes d'un générateur délivrant une tension de 12 V.</p> <p>2/ <u>Pour les composants</u>:  Si des composants électroniques sont utilisés ( conducteurs ohmiques, diodes, ... ) , rechercher dans les notices techniques des fournisseurs, les valeurs maximales des grandeurs électriques à ne dépasser (<math>U_{max}</math>, <math>I_{max}</math>, <math>P_{max}</math>). Ceci pour éviter de les faire chauffer inutilement ou de les détériorer.  Lorsqu'un appareil est polarisé, vérifier son branchement correct dans le circuit. Par exemple en courant continu, le pôle + de l'appareil doit être relié, par l'intermédiaire des fils de connexion, à la borne + du générateur.</p> <p>3/ <u>Pour les appareils de mesure</u> :  Respecter les règles de branchement. Par exemple, un ampèremètre se branche toujours en série, un voltmètre toujours en dérivation.  Pour un multicalibre, s'assurer, avant de le brancher, qu'il est placé sur son plus grand calibre disponible. Le calibre est la valeur maximale admise par l'appareil.  En courant continu, il faut respecter la polarité des appareils.</p>



## Projets de progression en chimie et en mécanique pour le secteur du bâtiment

[retour au sommaire](#)

Ces projets de progressions ont été élaborés dans le cadre d'un stage de formation de professeurs de sciences physiques intervenant dans les centres de formation d'apprentis (CFA). Les apprentis sont en alternance au CFA une semaine sur trois en général. Les conditions d'élaboration de ces progressions respectent cette organisation. Les objectifs annoncés demandaient que la démarche expérimentale soit privilégiée comme il est recommandé dans le programme.

Il faut donc lire les projets de progressions de la manière suivante :

- découpage par semaine de travail au CFA (six semaines en chimie numérotées de C1 à C6, et 8 semaines en mécanique numérotées de M1 à M8), sur la base de trois heures hebdomadaires (deux heures en demi-groupe et une heure en classe entière).
- les expériences notées EE sont organisées sous forme de TP réalisés par les élèves ou apprentis,
- les expériences notées EP sont réalisées sur la paillasse professeur soit par le professeur soit par des élèves ou apprentis sous la conduite du professeur.

Ces progressions sont évidemment adaptables aux conditions de travail en LP (2 heures hebdomadaires de sciences sur environ 25 semaines par an)

Proposition d'une progression en chimie en CAP Secteur du bâtiment				
CAP	Thèmes hebdomadaires	1ère heure (1/2Gr)	2ème heure (1/2Gr)	3ème heure (CE)
C1	La <b>réaction chimique</b> : - définir les caractéristiques d'une réaction chimique, - mettre en évidence l'existence d'éléments chimiques, représentés par les atomes, les molécules et les ions constituant la matière. - définir la structure électronique de l'atome.	La réaction chimique: - réactifs - produits - bilan - effet thermique <i>Expérience:EE:</i> <i>fer soufre</i> <i>ou fer sulfate de cuivre</i> <i>ou aluminium soufre</i>	conservation des éléments chimiques.  <i>Expérience: EE:</i> <i>cycle du soufre</i> <i>ou cycle du cuivre</i>	Les éléments chimiques: notation  L'atome, sa structure électronique. Modèle de représentation.
C2	La <b>Classification périodique des éléments</b> : - montrer l'analogie des propriétés de certains éléments, - justifier et comprendre la classification des éléments, - montrer, qu'au cours d'une réaction chimique, il y a réarrangement des atomes, - interpréter les assemblages d'atomes dans les molécules à l'aide de modèles moléculaires, - interpréter la constitution d'un ion.	- Analogie des propriétés entre les éléments chimiques. - Classification périodique des éléments. - Règle de l'octet et stabilité chimique. <i>Expériences: EP</i> <i>Réaction comparée de Li, Na, K, Ca, et Al avec l'eau.</i> <i>Ou réactions avec les halogènes</i>	- assemblages d'atomes dans les molécules, - les ions, - équation-bilan d'une réaction chimique.  <i>Expérience: EE</i> <i>combustion du méthane</i> <i>ou combustion du magnésium.</i>	Sous forme d'exercices: - exemples de molécules - exemples de composés ioniques (tirés de la profession) - Evaluation
C3	La <b>conservation de la matière</b> . - réaliser des réactions chimiques montrant la conservation de la matière, - établir la notion de mole, de masse molaire.	- Conservation de la masse - définition de la mole  <i>Expérience: EE</i> <i>- acide chlorhydrique sur de la craie.</i> <i>- pesées de moles de produits chimiques.</i>	- mesure du volume d'une mole d'un gaz. - utilisation des propriétés stœchiométriques. <i>Expérience: EE</i> <i>acide chlorhydrique sur le magnésium.</i>	Exploiter la conservation de la matière pour la résolution de problèmes concrets de chimie.

<b>C4</b>	<p><b>Les solutions aqueuses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réaliser des solutions aqueuses de composés ioniques ou moléculaires,</li> <li>- identifier un ion en solution aqueuse,</li> <li>- définir la concentration molaire d'une solution,</li> <li>- préparer une solution de concentration molaire donnée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en solution des composés chimiques.</li> <li>- Identification d'ions en solution aqueuse par précipitation, par test à la flamme, par changement de couleur de la solution.</li> </ul> <p><i>Expérience: EE</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dissolution de NaOH, NaCl et NH<sub>4</sub>Cl.</li> <li>- tests de présence des ions Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Ca<sup>2+</sup>...</li> <li>- test à la flamme des ions Na<sup>+</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche de certains ions dans les eaux minérales naturelles.</li> <li>- Comparaison de la composition chimique des eaux.</li> </ul> <p><i>Expérience: EE</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comparer la dureté des eaux.</li> <li>- action des résines échangeuses d'ions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition de la concentration molaire ou massique.</li> <li>- Solubilité de composés proches de la profession.</li> </ul>
<b>C5</b>	<p><b>La matière.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les différents états de la matière,</li> <li>- réaliser des changements d'état de la matière afin d'identifier des corps purs ou des mélanges.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les modèles des états gazeux, liquides et solides.</li> </ul> <p><i>Expérience: EP</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- flacons avec morceaux de polystyrène.</li> <li>- piston avec gaz NO<sub>2</sub></li> <li>- bille d'acier dans un bécher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse de courbes de changement d'état.</li> </ul> <p><i>Expérience: EE ou EP</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fusion de la glace,</li> <li>- solidification de l'eau salée</li> </ul>	<p>Les différentes transformations physiques de la matière. Exemples. Evaluation.</p>
<b>C6</b>	<p><b>Acidité, basicité, pH</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- par des mesures de pH, montrer le caractère acide, basique ou neutre de solutions aqueuses,</li> <li>- constater son évolution en fonction de la dilution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesures de pH de solutions aqueuses de la vie courante ou professionnelle.</li> </ul> <p><i>Expérience: EE</i></p> <p>Mesure au papier pH du pH du vinaigre, du Coca cola, du citron, etc...</p>	<p>Evolution du pH de solutions aqueuses de plus en plus diluées.</p> <p><i>Expérience: EE</i></p> <p>Dilution de l'acide chlorhydrique ou de la soude.</p>	<p>Evolution du pH au cours d'une réaction acido-basique. Applications.</p> <p><i>Expérience: EP</i></p> <p>Suivi par les indicateurs colorés de la réaction de la soude sur l'acide chlorhydrique.</p>

**Proposition d'une progression en mécanique en CAP  
Secteur du bâtiment (unités Me1 + Me2 + Me5)**

CAP	Objectifs	1ère heure (1/2Gr)	2ème heure (1/2Gr)	3ème heure (CE)
<b>M1</b>	<p><b>Statique:</b></p> <p>Etudier les actions mécaniques exercées sur un système.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ actions de contact, ponctuelles ou réparties</li> <li>→ actions à distance</li> </ul> <p><i>Utilisation d'exemples tirés de la profession</i></p> <p><i>Expérience EE:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- objet suspendu à un ressort, dans l'air, dans un liquide</li> <li>- action d'un aimant sur un trombone suspendu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-&gt; caractéristiques</li> <li>-&gt; représentation</li> <li>-&gt; mesure de la valeur de la force à l'aide d'un dynamomètre</li> </ul> <p><i>Expérience EE:</i></p> <p>Objet soumis à l'action d'un dynamomètre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ construction d'un dynamomètre à partir d'un élastique</li> </ul> <p><i>Expérience EE:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- courbe d'étalonnage d'un élastique</li> </ul>
<b>M2</b>	<p>Un système donné étant soumis à deux actions dont on connaît les caractéristiques, déduire s'il est en équilibre ou non:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ construire le dynamique d'un ensemble d'actions exercées sur un même système</li> </ul> <p><i>Expérience EE:</i></p> <p>étude expérimentale d'un système soumis à plusieurs actions</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ conditions d'équilibre d'un système soumis à deux forces</li> </ul> <p><i>Expérience EE:</i></p> <p>équilibre d'une plaque de polystyrène soumise à l'action de deux dynamomètres</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ applications dans le cadre de la profession</li> </ul>

M3	Poids et masse : - définir le poids et la masse d'un corps.	→ Etablir les caractéristiques du poids d'un corps <i>Expérience EE : étude de l'équilibre d'un corps pesant suspendu.</i>	→ Rechercher le centre de gravité d'un corps pesant. → Applications <i>Expérience EE : détermination du centre de gravité de différentes plaques suspendues à un fil.</i>	→ Relation entre la valeur du poids d'un corps et sa masse. → Applications
M4	Déterminer la masse volumique d'un corps	→ Vérifier la relation $m = \rho V$ <i>Expériences EE : pesées et mesures de dimensions de solides de forme géométrique connue ou non.</i>	→ Application à la mesure de la masse volumique d'un liquide. <i>Expériences EE : pesées et mesures de volumes de liquides</i>	→ Evaluation expérimentale sur l'unité Me2
M5	<b>Pression :</b> - pression et forces pressantes	→ Mettre en évidence la différence entre pression et force pressante. <i>Expérience EE ou EP : utilisation d'un appareil de simulation.</i>	→ Utiliser la relation $p = F/s$ avec les différentes unités utilisées dans la profession.	→ Application à des dispositifs utilisés dans la profession: - manomètres, - vérin, - etc....
M6	<b>Cinématique :</b> Mouvement d'un objet par référence à un autre objet.	→ A partir d'exemples concrets, définir les repères d'espace et de temps permettant de reconnaître l'état de mouvement ou de repos d'un objet par rapport à un autre objet.	Définir: → la trajectoire, → le sens du mouvement d'un corps, → la vitesse moyenne dans le cas d'un mouvement rectiligne  <i>Expériences EP : avec la table à coussin d'air</i>	Utiliser la relation $d = vt$ à propos de cas concrets de la vie courante ou de la profession. (exemple : la vitesse d'aménagement).  <i>Expériences EP : mesurer la vitesse d'aménagement sur une machine outil.</i>
M7	Fréquence de rotation	→ dans le cas d'un mouvement circulaire, vérifier la relation entre la fréquence moyenne de rotation et la vitesse moyenne. <i>Expériences EE :</i> - étude du mouvement d'un moteur de programmeur (1min par tour). - étude du mouvement d'un tourne disque.	→ Utiliser la relation $v = \pi D n$ sur des cas concrets.	Applications à la profession (exemple : vitesse de coupe, ...)
M8	Mouvement accéléré, ralenti, uniforme	→ établir les caractéristiques d'un mouvement uniforme <i>Expériences EE ou EP :</i> - mouvement d'une bille sur un banc horizontal - chute d'une bille dans le glycérol	→ établir les caractéristiques d'un mouvement accéléré ou ralenti <i>Expérience EE ou EP :</i> - chute d'une bille sur un plan incliné, - chute libre dans l'air	→ Reconnaître un mouvement accéléré, ralenti, uniforme.

## Acoustique

[retour au sommaire](#)

L'acoustique concerne les CAP des secteurs 2, 6 et 7.

Ce document a pour but de fournir au professeur un support de travail opérationnel, lui permettant d'appuyer sa progression sur quatre séances d'une heure ou deux séances de deux heures.

- 1<sup>ère</sup> heure TP n° 1 et son exploitation.
- 2<sup>ème</sup> heure TP n°2 (2 séries de mesures).
- 3<sup>ème</sup> heure TP n°3
- 4<sup>ème</sup> heure Fiche d'activités récapitulatives

Afin de rendre plus claire la lecture des documents destinés aux élèves, il est recommandé d'introduire des retours à la ligne fréquents, même lorsque la grammaire ne l'exige pas. De la même manière, il n'est pas utile, dans un souci de rigueur, d'introduire un formalisme trop important.

Dans chaque cas, un document professeur contient les corrigés et les notions qu'il est utile de connaître pour pouvoir répondre aux questions des élèves.

Les schémas sont en bitmap © et les oscillogrammes sont issus de geoplanw ©.

### Troisième partie du programme d'acoustique.

Cette dernière partie concerne le domaine de l'*absorption des ondes sonores* et vise la compétence *comparer expérimentalement le pouvoir absorbant de divers matériaux*.

Elle traite de ce qui se passe à l'intérieur d'une pièce donnée. Il va donc s'agir pour le formateur de concevoir la séance de mesures correspondante à l'intérieur d'un caisson (sans aborder la notion de temps de réverbération), en mettant en évidence le fait que pour une source de bruit donnée à l'intérieur du caisson, le niveau de bruit moyen diminue lorsque des surfaces en matériau absorbant y sont installées, que ce soit contre les parois intérieures ou à l'intérieur du volume.

Pour des raisons de fiabilité, il faut exclure de ce type d'expérience les mesures en signal sinusoïdal, ce qui expose l'expérimentateur à des ondes stationnaires gênantes, et se diriger vers deux options possibles :

- la mesure sur bruit d'impact, ainsi qu'elle est pratiquée couramment dans le bâtiment. Une approximation satisfaisante de bruits d'impact répétés peut être créée à l'aide d'un signal rectangulaire très basse fréquence (6 Hz).
- la mesure aux alentours des 500 Hz (fréquence centrale en bâtiment), soit sur un signal rectangulaire issu d'un GBF, soit un bruit filtré en 1/3 d'octave autour de 500 Hz comme on en trouve dans les CD-tests mais cette dernière solution complique la mise en œuvre.

On préférera également étudier des matériaux courants dont la seule apparence évoque clairement chez l'élève les propriétés d'absorption acoustique qu'on peut en attendre :

- plaques lisses (Formica, bois verni, métal) ;
- plaques alvéolées de carton d'œufs ;
- plaques de laine de verre ou de roche ou chiffons.

# TP n° 1 : étude d'un son périodique

durée 1 heure

**Attention : Bien lire chaque phrase et exécuter chaque consigne dans l'ordre**

## 1 Buts du TP :

- identifier expérimentalement un son périodique ;
- mesurer la période  $T$  d'un son périodique.

## 2 Matériel :

- un oscilloscope ;
- un microphone dynamique ;
- un diapason à 440 Hz ;
- connecteurs « bananes ».

## 3 Mode opératoire

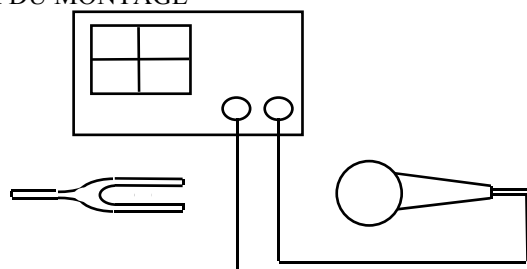
3.1 Réaliser le montage ci-contre.

3.2 Réglages de l'oscilloscope :

- sensibilité verticale : 1 mV / div
- balayage horizontal : 0,5 ms/div.

3.3 Faire vibrer le diapason, l'approcher du microphone, observer l'oscillogramme obtenu.

SCHEMA DU MONTAGE



La figure qui semble se répéter, montre que le signal du diapason est périodique.

3.4 Recopier soigneusement ci-contre l'oscillogramme obtenu.

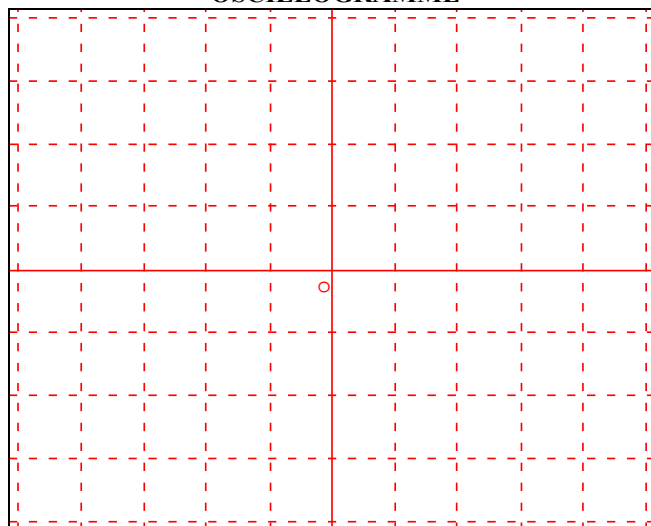
3.5 Tapoter la partie sensible du microphone avec le doigt. Observer l'oscillogramme obtenu.

Le choc du doigt sur le microphone produit-il un signal périodique ? \_\_\_\_\_

A quoi cela se voit-il ?  
\_\_\_\_\_

Vérifier qu'en prononçant « chchch » dans le microphone, on n'obtient pas non plus un signal périodique. mais un « bruit blanc »

OSCILLOGRAMME



Signal fourni par : \_\_\_\_\_

Sensibilité verticale : \_\_\_\_\_

Balayage horizontal : \_\_\_\_\_

## 4 Rangement du poste de travail

### 5 Exploitation du TP (attention aux unités !)

Nous travaillons sur l'oscillogramme représenté plus haut.

Un motif semble se répéter 2 fois sur l'oscillogramme.

Combien de divisions occupe horizontalement ce motif ? \_\_\_\_\_

A quelle durée correspond une division ? \_\_\_\_\_

Quelle est donc la durée totale du motif ? \_\_\_\_\_

Pour consulter le « [document professeur](#) » de ce TP  
\_\_\_\_\_

## TP n° 2

durée 1heure

### Préambule

Expliquer aux élèves que la gamme audible 20-20000 Hz n'est que statistique et qu'elle permet un découpage aisé en gammes 20-200 ; 200-2000 ; 2000-20000, mais que d'une part peu d'enceintes sont capables de retranscrire du 20 Hz, d'autre part, peu d'oreilles montent à 20 kHz. On peut faire le test de la façon suivante : les élèves ont le doigt levé tandis que l'on monte progressivement la fréquence. Chaque élève baisse la main lorsqu'il n'entend plus et le professeur lui annonce au passage la fréquence correspondante. (généralement de l'ordre de 16 à 18 kHz)

### 1 But du TP :

- produire des sons de fréquences différentes ;
- mesurer un niveau d'intensité sonore avec un sonomètre ;
- étudier les caractéristiques d'un son pur (fréquence - hauteur, amplitude - intensité).

### 2 Matériel :

- un générateur de signaux basse fréquence (GBF) (capable de monter à 1,2 V à 500 Hz sur une charge de 8 ohms) ;
- un haut-parleur ;
- un sonomètre (capable d'opérer des mesures entre 50 et 120 dB) ;
- un voltmètre ou un multimètre (en mode AC).

### 3 Mode opératoire

Réaliser le montage ci-contre.

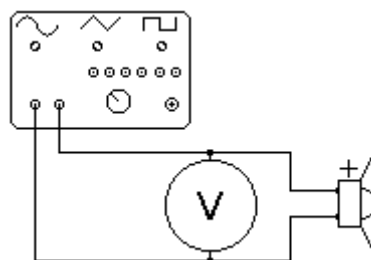
Réglages du Générateur de fonctions Basse fréquence (GBF) :

Signal de forme sinusoïdale, fréquence  $f = 15 \text{ Hz}$ , tension :  $U = 0,6 \text{ V}$

Voltmètre en position AC

Nous allons faire varier la fréquence  $f$  de 15 à 24000 Hz en laissant le réglage de tension inchangé.

Remplir le tableau ci-dessous en utilisant les mots « grave, médium, aigu, inaudible » pour caractériser le ton correspondant à ces fréquences.



Fréquence	15 Hz	100 Hz	600 Hz	4 000 Hz	24 000 Hz
Ton					
	Infrason				Ultrason

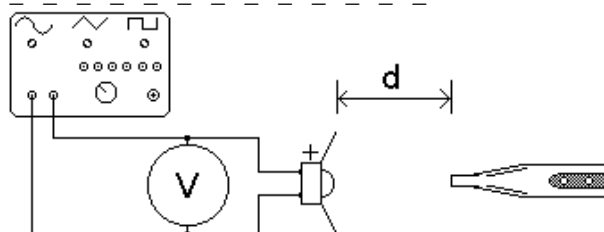
Résumer ci-dessous en deux phrases, la correspondance entre fréquence et ton.

-----

C'est maintenant la fréquence qui va demeurer fixe  $f = 500 \text{ Hz}$  et la tension  $U$  qu'on va faire varier entre 0,2 V et 1,2 V (voir le tableau ci-dessous), avec une distance de mesure  $10 \text{ cm} < d < 30 \text{ cm}$ .

Cette tension  $U$  est également appelée *amplitude du signal électrique* appliqué au haut-parleur.

Pour chaque valeur de  $U$ , on relève le niveau d'intensité sonore  $L$  indiqué par le sonomètre.



**Attention : ne pas faire de bruits parasites pendant les mesures.**

Amplitude (V)	0,2	0,4	0,8	1	1,2
Intensité sonore $L$ (dB)					

Résumer ci-dessous en une phrase, la correspondance entre amplitude  $U$  (V) et niveau d'intensité sonore  $L$  (dB).

.....

Le silence parfait n'existe pas...

demander à l'assistance de se taire, de ne pas faire de bruit, et relever le niveau d'intensité sonore du bruit de fond. On trouve  $L_0 = \dots \dots \text{dB}$

**Remarques :**

*Le sonomètre peut comporter plusieurs échelles.*

*L'échelle C, définie par une pondération tirée approximativement de la courbe de Fletcher et Munson à 100 dB, correspond à une courbe pondérée surtout aux bornes de l'intervalle audible, donc peu pondérée. Elle est utilisée pour les caractéristiques des matériels.*

*L'échelle A définie par une pondération tirée approximativement de la courbe de Fletcher et Munson à 40 dB, correspond à une pondération physiologique plus nette dans les médiums. Elle est utilisée pour évaluer l'impact de sons sur l'organisme.*

*Cf traités d'acoustique.*

*Dans le cas d'une fréquence fixe, cela n'a pas d'importance et on peut régler le sonomètre avant le début de l'expérience sur l'échelle qu'on veut.*

**4 Rangement du poste de travail**

---

## TP n° 3

durée 1h

**Attention : Bien lire chaque phrase et exécuter chaque consigne dans l'ordre**

### 1 Buts du TP :

- être capable de mesurer un niveau d'intensité sonore  $L$  (unité, le décibel : dB) avec un sonomètre ;
- comparer expérimentalement le pouvoir absorbant de divers matériaux.

Nous allons étudier le pouvoir absorbant de différents matériaux placés à l'intérieur du caisson. Durant tout le TP, la source de bruit sera la même : un bruit de chocs répétés créé grâce au GBF fournissant un signal rectangulaire de très basse fréquence 6 Hz, d'amplitude 0,5 V appliqué aux bornes du haut-parleur..

### 2 Matériel :

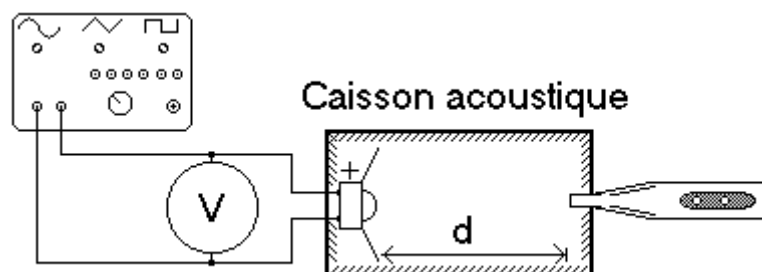
- un générateur de signaux basse fréquence (GBF)
- un haut-parleur
- un sonomètre
- un voltmètre ou un multimètre.

### 3 Réalisation du montage

Réglages du GBF : Signal rectangulaire

$f = 6 \text{ Hz}$ ,  $U = 0,5 \text{ V}$

Les hachures à l'intérieur du caisson symbolisent la présence d'un absorbant acoustique.



### 4 Quelques explications ...

On sait qu'une pièce vide résonne plus qu'une pièce meublée.

On sait également que lorsqu'on parle dans une pièce vide, le niveau d'intensité sonore est plus élevé que quand on parle dans une pièce meublée.

Pour notre expérience, la pièce sera le caisson et nous le meublerons avec divers matériaux.

Plus un matériau sera absorbant, moins il laissera le son se réfléchir (« rebondir ») dans le caisson.

Le niveau de bruit dans le caisson sera donc plus bas quand il y aura présence d'un matériau absorbant.

### 5 Série de mesures

Mesures effectuées sur bruits d'impacts $f = 6 \text{ Hz}$ , $U = 0,5 \text{ V}$	Mesure n° 1	Mesure n° 2	Mesure n° 3
Conditions d'absorption :	Parois du caisson nues. matériau :	Introduction de cartons d'œufs alvéolés contre les parois du caisson.	Introduction dans le caisson d'un élément de textile :
Niveau d'intensité sonore $L$ (dB) mesuré			

### 6 Rangement du poste de travail puis exploitation du TP

**Classement par ordre croissant des pouvoirs absorbants des matériaux étudiés.**

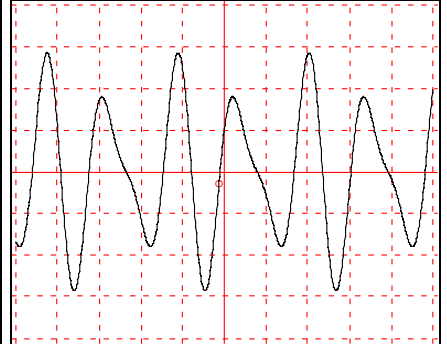
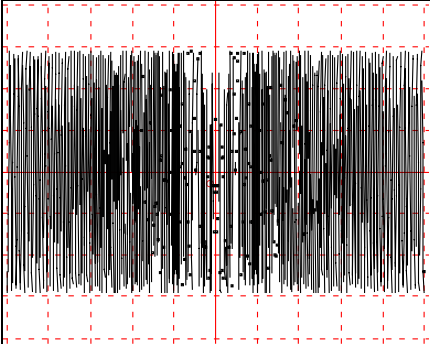
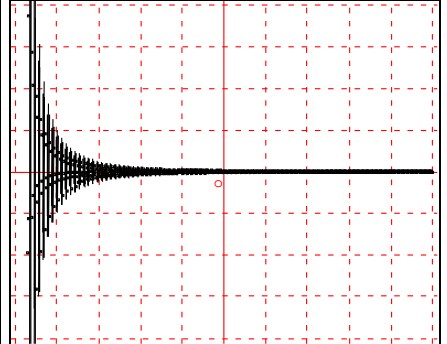
-----



## Fiche d'activités

(Réponses sur la fiche, utilisation de documents autorisée)

**Activité 1.** Une personne a réalisé trois enregistrements. Chacun des enregistrements est défini par trois données :  
 • son nom, • son type et • la photo de l'oscillogramme correspondant.  
 Par mégarde, tout s'est mélangé. Utilisez vos connaissances pour remettre un peu d'ordre...  
 Rédigez une conclusion ci-dessous.

Enregistrement n°1 Bruit de la pluie qui tombe	Enregistrement n°2 Coup de marteau	Enregistrement n°3 Note jouée par une flûte
Type de signal a Bruit d'impact	Type de signal b Son pur périodique	Type de signal c Bruit aléatoire dit « bruit blanc »
		
Oscillogramme n°10	Oscillogramme n°11	Oscillogramme n°12

**Conclusion**

- l'enregistrement n° 1 correspond à un signal de type : bruit aléatoire et à l'oscillogramme n° 11
- l'enregistrement n° 2 correspond à un signal de type : bruit d'impact et à l'oscillogramme n° 12
- l'enregistrement n° 3 correspond à un signal de type : son pur périodique et à l'oscillogramme n° 10

<p><b>Activité 2</b></p> <p>Classer de la plus grave à la plus aiguë, les notes de musique correspondant aux fréquences suivantes :</p> <p>La<sub>3</sub> = 440 Hz              Do<sub>8</sub> = 8371 Hz              Ré<sub>4</sub> = 587 Hz              Si<sub>8</sub> = 15,801 kHz              Mi<sub>2</sub> = 164,8 Hz              Sol<sub>5</sub> = 1567,5 Hz</p>	<p><b>Activité 3</b></p> <p>Calculer pour chacune des fréquences étudiées à l'activité 2, la valeur de la période <math>T</math> définie par</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">T = \frac{1}{f}</math> </div> <p>Quel type de relation lie <math>f</math> et <math>T</math> ?</p> <p> <math>T_{Si_8} \approx 6,329 \cdot 10^{-5} \text{ s} \approx 63 \mu\text{s}</math>  <math>T_{Do_8} \approx 1,195 \cdot 10^{-4} \text{ s} \approx 119 \mu\text{s}</math>  <math>T_{Sol_5} \approx 6,380 \cdot 10^{-4} \text{ s} \approx 0,64 \text{ ms}</math>  <math>T_{Ré_4} \approx 1,704 \cdot 10^{-3} \text{ s} \approx 1,70 \text{ ms}</math>  <math>T_{La_3} \approx 2,273 \cdot 10^{-3} \text{ s} \approx 2,27 \text{ ms}</math>  <math>T_{Mi_2} \approx 6,068 \cdot 10^{-3} \text{ s} \approx 6,07 \text{ ms}</math> </p> <p><math>f</math> est inversement proportionnelle à <math>T</math></p>	<p><b>Activité 4</b></p> <p>Vous êtes chargé de résoudre un problème : le couloir d'une maison laisse résonner les bruits de façon gênante.</p> <p>Proposez des solutions pour diminuer le niveau de bruit sans gêner la circulation.</p> <hr/> <p><i>On exclut les meubles...</i></p> <p><i>On va rechercher la pose de matériaux absorbants.</i></p> <p><i>On peut envisager :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la pose d'un plancher flottant ;</li> <li>- la pose de moquette au sol ;</li> <li>- la pose d'une tapisserie textile aux murs ;</li> <li>- la pose de dalles acoustiques au plafond ;</li> <li>- la suspension aux murs de cadres (toiles) ;</li> <li>- la pose de rideaux décoratifs.</li> </ul> <p>- ...</p>
--	---	--

## Exemple d'une séquence de chimie intégrant des objectifs de l'unité commune « Sécurité »

### Concentration d'une solution aqueuse

[retour au sommaire](#)

Note pour le professeur :

Le professeur met à la disposition des élèves les documents suivants :

- la fiche "Consignes de sécurité pour l'utilisation des produits chimiques",
- la fiche mode d'emploi : "utilisation de la verrerie courante de laboratoire",
- la fiche méthode : "préparation d'une solution aqueuse".

L'utilisation des pictogrammes dans les documents de chimie est vivement recommandée.

#### 1. Le sulfate de cuivre

Sur le flacon de sulfate de cuivre se trouve l'un des pictogrammes suivants :



T - TOXIQUE



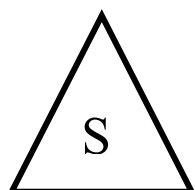
C - CORROSIF



XN - NOCIF



XI - IRRITANT



a. Observer l'étiquette du flacon et entourer celui des 4 pictogrammes présent sur ce flacon.

b. En utilisant la fiche «Consignes de sécurité pour l'utilisation des produits chimiques»:

- citer l'un des risques auquel peut être exposé l'utilisateur du sulfate de cuivre :

.....

SÉCURITÉ

- pour le risque indiqué, citer une précaution à prendre pour l'éviter :

.....



## 2. Réalisation de cinq solutions aqueuses

En suivant le mode opératoire de la fiche méthode : "Préparation d'une solution aqueuse", réaliser les solutions suivantes (une solution à réaliser par groupe)

Solvant : eau distillée.

Soluté : sulfate de cuivre hydraté

Utiliser des fioles jaugées de 50 mL, 100 mL, 250 mL.

SOLUTIONS	Masse de soluté (sulfate de cuivre)	Volume de solvant
A	10 g	50 mL
B	5 g	50 mL
C	20 g	100 mL
D	2,5 g	100 mL
E	2,5 g	250 mL

Après observation des cinq solutions (placées côte à côte), proposer un classement ci-dessous de la plus claire à la plus foncée (de gauche à droite) :

..... , ..... , ..... , ..... , .....

Proposez une interprétation à ce classement :

.....  
.....  
.....

*Note pour le professeur : dans cette zone, après l'analyse critique des différentes réponses recueillies, le professeur construit avec les élèves la réponse de la classe.*

## 3- CONCENTRATION D'UNE SOLUTION AQUEUSE :

### A. Concentration massique :

*En utilisant le vocabulaire approprié, le professeur construit avec la classe la définition :*

*"La concentration massique d'une solution est la masse de soluté introduit dans un litre de solution"*

Pour calculer la concentration massique d'une solution aqueuse, on utilise la relation :

$C$  : concentration massique en gramme par litre (g/L)

$$C = \frac{m}{V}$$

$m$  : masse en gramme (g)

$V$  : volume en litre (L)

Application : calculer la concentration massique des solutions aqueuses A et C :

## B- Concentration molaire d'une solution aqueuse :

*En utilisant le vocabulaire approprié, le professeur construit avec la classe la définition :*

**"La concentration molaire d'une solution aqueuse détermine la quantité de matière (nombre de moles) introduite dans un litre de solution"**

Le soluté utilisé est le sulfate de cuivre hydraté, de formule  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

Calcul de la concentration molaire du sulfate de cuivre hydraté pour la solution A

(10 g de  $(\text{CuSO}_4, 5 \text{ H}_2\text{O})$  dans 50 mL d'eau) :

- calcul de la masse molaire  $M$  du sulfate de cuivre hydraté ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) :

- calcul de la quantité de soluté  $n$  (en moles) dans ..... g de sulfate de cuivre hydraté :

Pour calculer une concentration molaire de solution on utilise la relation :

$$C = \frac{n}{V}$$

$C$  : concentration molaire en mole par litre (mol/L)

$n$  : nombre de moles

$V$  : volume en litre (L)

- calcul de la concentration molaire  $C$  de la solution A :

Application : calculer (ou retrouver) les concentrations massiques et les concentrations molaires des solutions aqueuses A, B, C, D, E puis reporter les résultats dans le tableau suivant :

SOLUTIONS	Concentration massique (g / L)	Concentration molaire (mol / L)
A		
B		
C		
D		
E		

À partir des résultats obtenus, proposer un classement de ces solutions aqueuses dans l'ordre croissant de leurs concentrations :

..... , ..... , ..... , ..... , .....

Ce classement (obtenu par calcul) est-il le même que le classement proposé au point 2 :

.....  
.....

## TP : choisir un shampoing

[retour au sommaire](#)

Après 20 min de pause, vous installez votre cliente, Mme Arnaud, au bac pour rincer sa couleur. Dans le même temps, votre collègue installe une autre cliente, Mme Bertrand, qui désire une permanente. Vous devez toutes les deux leur faire un shampoing.



Quels shampoings allez-vous choisir ?

Cliente : Mme Arnaud

Cliente : Mme Bertrand

**Objectifs :** Vous devez déterminer quels shampoings vous allez appliquer pour que les deux techniques utilisées donnent un résultat positif.

**I. Lors de vos cours de techniques professionnelles, votre professeur vous a donné un document sur les différents shampoings :**

### Les différents shampoings

Un shampoing est utilisé :

- pour laver les cheveux sales
- pour préparer les cheveux à d'autres opérations
- après une décoloration ou une coloration d'oxydation

On distingue quatre catégories de shampoings :

- les shampoings simples
- les shampoings d'entretien spécifique
- les shampoings traitants
- les shampoings d'applications techniques

**Les shampoings simples :** Ce sont des shampoings destinés à l'entretien courant des cheveux en bon état. (composition : base lavante anionique, agent adoucissant, colorant, parfum) pH neutre.

**Les shampoings d'entretien spécifique :** dits aussi « shampoings supérieurs » ou « shampoings doux », ce sont des shampoings adaptés aux différents types de cheveux (composition : base lavante anionique et amphotère, agent surgraissant et adoucissant, extrait naturel de plantes, colorant, parfum) pH neutre à légèrement acide.

**Les shampoings traitants :** ce sont des shampoings destinés à corriger une anomalie du cuir chevelu ou des cheveux. Ces shampoings sont composés de bases lavantes particulièrement douces, auxquelles sont associés des additifs dont la fonction est de corriger l'anomalie.

- shampoings antipelliculaires : bases régénératrices (lanoline ou camphre), antiseptique, fongicide. pH acide (5)
- shampoings antiséborrhéiques : soufre, huile de cade, protéines, vitamines. pH légèrement acide (6)
- shampoings pour cheveux secs ou anémiés : surgraissant (huile de vison, de ricin), produits actifs (lécithine, vitamines) pH le plus souvent acide(5-6).

**Les shampoings d'application technique :** ce sont des shampoings utilisés après une décoloration ou après une coloration d'oxydation. pH acide. L'acidité prononcée de ces shampoings est faite pour refermer les « écailles » et rééquilibrer le pH du cheveu qui vient de subir des opérations de coloration ou de décoloration.

1. Quel type de shampoing convient à Mme Arnaud ?

.....

2. Quel type de shampoing convient à Mme Bertrand ?

.....

3. Que faut-il donc connaître pour savoir quel est le shampoing qui convient ?

.....

## II. Vous devez mesurer le pH de différents shampoings :

### Expérience : mesure des pH des shampoings

#### 1. Matériel : ( à compléter après avoir lu le paragraphe 2)

.....

#### 2. Mode opératoire :

À l'aide du papier pH

- Déposer, avec un agitateur, une goutte de shampooing sur un morceau de papier pH.
- Noter la valeur du pH à partir de l'échelle des couleurs figurant sur le boîtier.



À l'aide d'un pH-mètre

- Verser dans un tube à essais 3 à 4 cm<sup>3</sup> de shampooing.
- Mesurer le pH.
- Rincer abondamment à l'eau distillée entre chaque mesure.



#### 3. Mesures du pH :

	Papier pH	PH-mètre
Shampooing 1		
Shampooing 2		
Shampooing 3		

#### 4. Exploitation:

Dites, en vous aidant de vos résultats, quel est le shampooing qui convient le mieux à chaque cliente. Justifiez votre réponse.

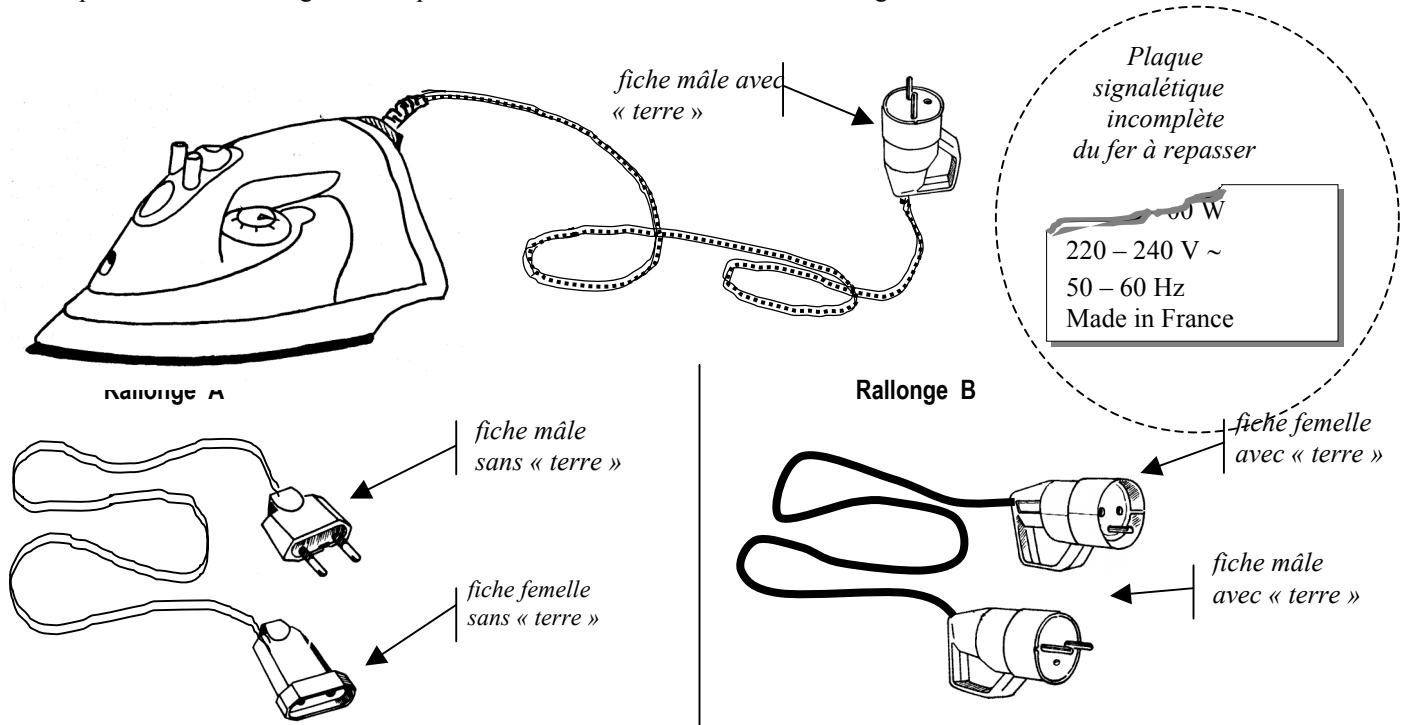
.....

#### 5. Rangez et nettoyez votre poste de travail

## TP : CHOISIR UNE RALLONGE ÉLECTRIQUE

[retour au sommaire](#)

Vous avez besoin d'une rallonge pour brancher un fer à repasser dont la plaque signalétique est en partie détruite. Vous disposez de deux rallonges électriques de sections différentes et de même longueur.



Objectif : Vous devez déterminer si vous pouvez utiliser ces deux rallonges **SANS DANGER**.

I. Lisez les informations suivantes relevées dans un livre sur la sécurité électrique

### CONSEILS DE SÉCURITÉ POUR L'UTILISATION DE RALLONGES

- Le conducteur de terre sur une rallonge est indispensable dans les locaux humides ou à sol carrelé, et pour les appareils avec conducteur de terre : sans la « terre », s'il y a un défaut dans l'installation ou dans l'appareil vous risquez d'être électrocuté.
- N'utilisez pas de rallonges dont les sections de fils sont insuffisantes : surchargées, elles chauffent risquent de provoquer un incendie.

1. Observez le fer à repasser, puis les rallonges A et B.





À l'aide des conseils de sécurité donnés ci-dessus, indiquez pourquoi on ne peut pas utiliser la rallonge A.

.....

2. Lisez sur le cordon de la rallonge B le nombre de fils conducteurs qui le composent et leur section.

.....

3. On a relevé les indications suivantes sur les emballages de quatre rallonges différentes.  
Entourez le numéro de la rallonge qui a les mêmes caractéristiques que la rallonge B.

Rallonge	1	2	3	4
Section des conducteurs en cuivre	2 × 0,75 mm <sup>2</sup> 	2 × 1,5 mm <sup>2</sup> 	3 × 1,5 mm <sup>2</sup> 	3 × 2,5 mm <sup>2</sup> 
Intensité MAXIMALE du courant pouvant circuler dans les conducteurs	6 ampères	16 ampères	16 ampères	25 ampères


4. Déduisez l'intensité MAXIMALE du courant pouvant circuler dans les conducteurs de la rallonge B ?  
.....

5. On donne la formule :

$$I = \frac{U}{R} \quad \left\{ \begin{array}{l} I \text{ ( en A ) : intensité du courant circulant dans le fer à repasser branché} \\ U = 230 \text{ V : tension ( E.D.F.) aux bornes du fer à repasser branché} \\ R \text{ ( en } \Omega \text{ (ohms) ) : résistance du fer à repasser} \end{array} \right.$$

II. Pour calculer  $I$ , il faut connaître  $R$ . Vous devez donc réaliser la mesure de  $R$  :


**Expérience : mesure de la résistance  $R$  du fer à repasser**

 **DANGER : interdit de raccorder le matériel sur le secteur ( 230 V )**

**1. Matériel :**

- un fer à repasser
- un multimètre numérique
- deux fils de liaison
- deux pinces crocodiles

**2. Schéma électrique normalisé ( à compléter ) :**



**3. Mesure :**

$R = \dots\dots\dots$

**4. Exploitation :**

Calculez  $I$  et déduisez s'il est dangereux d'utiliser le fer à repasser avec la rallonge B.  
Justifiez votre réponse.

**5. Rangez le poste de travail**



## Séance de travaux pratiques mettant en œuvre une évaluation des compétences du référentiel.

[retour au sommaire](#)

### Thème 1 : Détermination expérimentale de la résistance électrique d'un conducteur ohmique.

**Unités de formation concernées :**

unité commune Sécurité : prévention des risques électriques  
 unité commune Électricité 1 : circuits électriques en courant continu

**Situation de la séquence dans la formation :**

C'est un exercice expérimental d'application de la loi d'Ohm. Les lois d'additivité des tensions et des intensités n'ont pas été établies.

**Compétences expérimentales évaluées :**

- mettre en œuvre un protocole expérimental
- rendre compte par écrit d'une activité expérimentale et de son exploitation
- respecter les règles de sécurité

**Estimation de la durée : 1 heure 30**

**Secteur professionnel concerné :** Tous

Le document suivant est un document pédagogique d'évaluation susceptible d'être mis en œuvre au cours d'une évaluation formative.

Déroulement de la séance de travaux pratiques (document élève)	Compétences du référentiel mises en œuvre	Recommandations et commentaires pédagogiques
<p><b>Phase de motivation :</b>  <i>présentation d'un grille-pain, d'un thermoplongeur, d'un convecteur, ... et d'un conducteur ohmique de type "radio".</i></p>		<p>L'étude proposée au laboratoire sera présentée comme une simulation du branchement d'un radiateur électrique dans une installation domestique, en étudiant le comportement d'un conducteur ohmique et sa protection dans un circuit électrique simple.</p>
<p><b>Première partie expérimentale :</b> Observation d'un montage                  Sur la paillasse de l'élève, un montage électrique est réalisé (le générateur n'est pas branché au secteur).</p> <p>Dessiner ci-dessous le schéma électrique de ce montage en utilisant les symboles connus :</p>	<p>- Représenter un schéma électrique,                  - Représenter sur un schéma :                      . l'insertion d'un ampèremètre,                      . l'insertion d'un voltmètre.</p>	<p>Le circuit électrique proposé comporte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un générateur de courant continu,</li> <li>- un interrupteur,</li> <li>- un conducteur ohmique,</li> <li>- un fusible,</li> <li>- des fils de connexion,</li> <li>- un ampèremètre,</li> <li>- un voltmètre.</li> </ul> <p>L'évaluation de cette compétence nécessite qu'au préalable tous les composants aient déjà été utilisés et représentés.</p> <p>La réussite de cette activité intègre non seulement la construction correcte du schéma électrique mais aussi la reconnaissance de chacun des composants</p>

<p><u>Questions à propos du montage réalisé :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- relever sur le générateur la tension d'utilisation : <math>U =</math> .....</li> <li>- indiquer le rôle de l'interrupteur : .....</li> <li>- préciser si les différents éléments du circuit sont montés en série ou en dérivation : .....</li> </ul>		<p>Cette première série de questions a pour objet de faire analyser le montage.</p>
<p><u>Questions à propos de la prévention des risques :</u></p> <p>1/ sur le générateur utilisé apparaît le symbole :</p> <p>qui signifie que cet appareil comporte une double isolation. Indiquer si les propositions suivantes sont vraies ou fausses :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>je suis protégé du secteur</i>: .....</li> <li>- <i>je n'ai aucun moyen de relier les parties métalliques accessibles à un conducteur de protection</i> : .....</li> <li>- <i>son isolation est renforcée</i> : .....</li> </ul> <p>2/ si ce montage devait être réalisé, indiquer l'ordre dans lequel il devrait l'être et les précautions à prendre : ..... .....</p> <p>3/ relever les indications portées sur le fusible : ..... Indiquer l'utilité du fusible : .....</p> <p>4/ L'un des appareils mesure la tension électrique <math>U_1</math> aux bornes du conducteur ohmique ; un autre appareil mesure l'intensité du courant électrique <math>I_1</math> parcourant le circuit. Indiquer le nom de ces appareils : ..... .....</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploiter un document relatif à la sécurité</li> <li>- Mettre en œuvre les procédures et consignes de sécurité établies</li> <li>- Nommer les appareils permettant de mesurer l'intensité et la tension.</li> </ul>	<p>Cette seconde série de questions a pour objet :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'habituer les élèves à donner un avis,</li> <li>- d'habituer les élèves à émettre des hypothèses sur un protocole expérimental,</li> <li>- d'interpréter les indications relevées sur la plaque signalétique d'un appareil.</li> </ul> <p>N.B. Si cette séquence sert de support à une situation d'évaluation dans le cadre du CCF, il est entendu que ce questionnement est allégé et en totale conformité avec les exigences du référentiel</p>

<p><b>Deuxième partie expérimentale :</b> Réalisation de mesures :</p> <p>1/ Réaliser les réglages des deux appareils de mesures, puis <b>appeler le professeur</b> pour la vérification et pour brancher le générateur au secteur.</p> <p>2/ <b>Effectuer devant le professeur</b> la mesures <math>I_1</math> de l'intensité et la mesure de la tension <math>U_1</math> :</p> <p><math>I_1 = \dots\dots\dots</math></p> <p><math>U_1 = \dots\dots\dots</math></p> <p>3/ Interpréter les résultats des mesures : Le comportement électrique du conducteur ohmique suit la loi d'Ohm (<math>U = RI</math>). Déterminer alors la valeur de la résistance <math>R_1</math> du conducteur ohmique utilisé :</p> <p><math>R_1 = \dots\dots\dots</math></p> <p>4/ Vérifier à l'ohmmètre</p> <p>a/ Réaliser les réglages du multimètre pour qu'il fonctionne en ohmmètre.</p> <p>b/ <b>Appeler le professeur</b> pour la vérification des réglages, et réaliser <b>devant le professeur</b> la mesure <math>R_2</math> de la résistance du conducteur ohmique précédent.</p>	<p>- mesurer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'intensité d'un courant</li> <li>• la tension aux bornes d'un dipôle</li> </ul> <p>- appliquer la loi d'Ohm à un dipôle passif</p> <p>- mettre en œuvre un protocole expérimental</p>	<p>La réussite sera évaluée selon les critères :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bons réglages des commutateurs sur chacun des multimètres (la fiche mode d'emploi est fournie)</li> <li>- lecture correcte des appareils</li> <li>- expression correcte du résultat, en particulier au niveau de l'unité .</li> </ul> <p>- on fournira la fiche mode d'emploi du multimètre</p> <p>La réussite sera évaluée selon les critères :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bons réglages des boutons du multimètre,</li> <li>- prise de la mesure sur le conducteur ohmique déconnecté du circuit,</li> </ul>
<p>c/ Lire et exprimer la valeur de la mesure :</p> <p><math>R_2 = \dots\dots\dots</math></p> <p>d/ Comparer la valeur de cette mesure au résultat <math>R_1</math> obtenu dans la deuxième partie expérimentale :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Si un écart est observé, proposer une interprétation à celui-ci :</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>- mesurer une résistance à l'ohmmètre</p>	<p>- écriture et expression correctes du résultat.</p>
<p><b>Remise en état du poste de travail :</b> Faire vérifier la remise en état du poste de travail et remettre ce document au professeur.</p>		

## Thème 2 : Étude d'un son périodique

[retour au sommaire](#)

Le document qui suit est un exemple d'évaluation avec sa grille d'observation, réalisé à partir du [TP n°1 d'acoustique](#). Il demande à être adapté, réduit, complété ou amendé en fonction des élèves et de leurs spécialités.

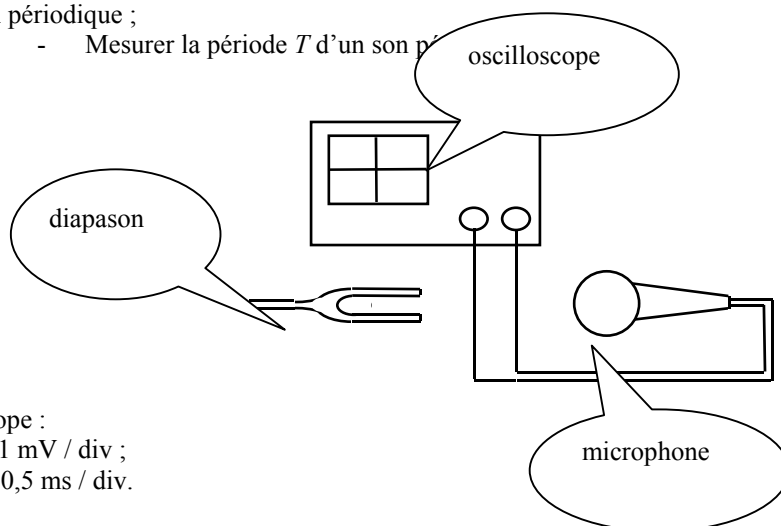
**Attention : Bien lire chaque phrase et exécuter chaque consigne dans l'ordre**

**Buts du TP :**

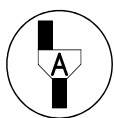
- Identifier expérimentalement un son périodique ;
- Mesurer la période  $T$  d'un son périodique.

**Travail à effectuer :**

1. Réaliser le montage ci-contre :



1. Effectuer les réglages de l'oscilloscope :
  - sensibilité verticale : 1 mV / div ;
  - balayage horizontal : 0,5 ms / div.

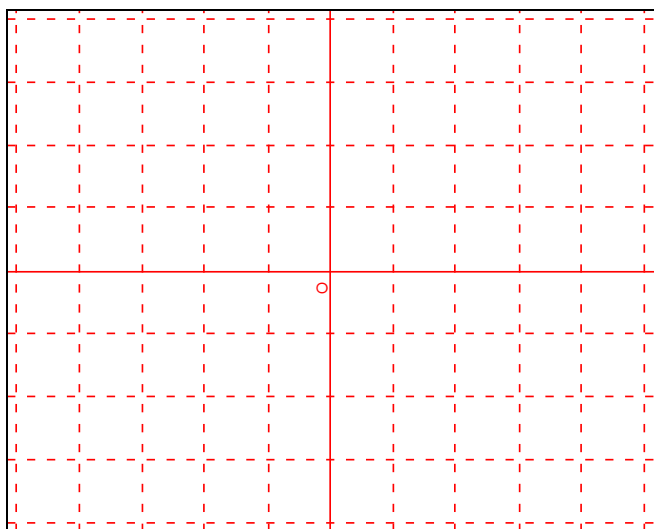


**Appel n° 1 : Faire vérifier le montage et les réglages initiaux.**

2. Faire vibrer le diapason, l'approcher du microphone et observer l'oscillogramme obtenu.

La figure semble se répéter, elle montre que le signal du diapason est périodique.

Recopier soigneusement ci-dessous l'oscillogramme obtenu puis compléter l'intérieur du cadre :



Signal fourni par : .....

Sensibilité verticale :  
.....

Balayage horizontal :  
.....



**Appel n° 2 : Faire vérifier l'allure de l'oscillogramme.**

3. Un motif semble se répéter 2 fois sur l'oscillogramme.

*Répondre aux questions suivantes :*

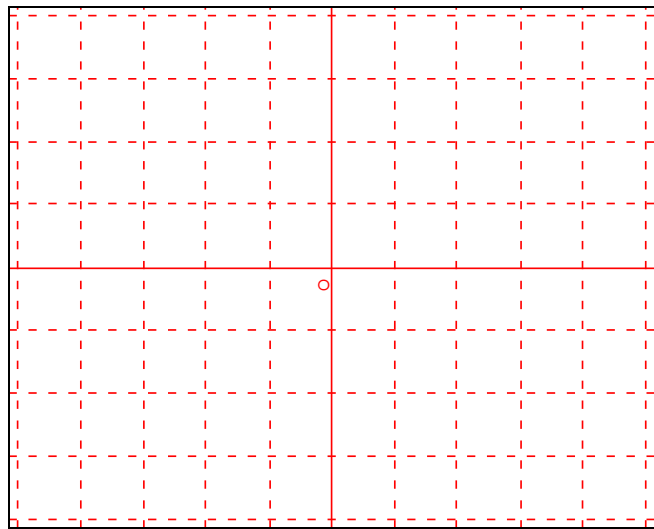
Combien de divisions occupe horizontalement ce motif ? .....

A quelle durée correspond une division ? .....

Quelle est donc la durée totale du motif ? .....

4. Tapoter la partie sensible du microphone avec le doigt.

Observer l'oscillogramme obtenu et le dessiner ci-dessous :



Le choc du doigt sur le microphone produit-il un signal périodique ? .....

A quoi cela se voit-il ? .....

Vérifier qu'en prononçant « chchchch » dans le microphone, on n'obtient pas non plus un signal périodique, mais un « bruit blanc ».

**Remise en état du poste de travail.**



**Appel n° 3 :**

**Faire vérifier la remise en état du poste de travail et remettre le document à l'examineur.**

**GRILLE D'ÉVALUATION**  
**SUJET : ÉTUDE D'UN SON PÉRIODIQUE**

**NOM et Prénom du CANDIDAT :** .....

**Date et heure d'évaluation :** .....

**N° Poste de travail :** .....

Appels	Vérifications	Évaluation pendant la séance (Chaque étoile vaut 1 point)
Appel n° 1	Montage correct Réglage de la sensibilité verticale Réglage du balayage horizontal Respect des règles de sécurité	* * * *
Appel n° 2	Allure de l'oscillogramme : tracé soin	* *
Appel n° 3	Remise en état du poste de travail	*

	Barème	Note
<b>Évaluation pendant la séance</b>	7	
<b>Exploitation des résultats expérimentaux (sur 3 points)</b>		
Paragraphe 3 : Intérieur du cadre complété	0,5	
Paragraphe 4 : Réponse aux questions	3 × 0,5	
Paragraphe 5 : Oscillogramme obtenu avec le doigt sur le micro	0,5	
Réponse aux questions	0,5	

<b>NOM et SIGNATURE DE L'EXAMINATEUR :</b>	<b><u>NOTE sur 10</u></b>	
--	---------------------------	--

# Étude d'un son périodique

## Document à l'attention du professeur

- 1. Matériel :**
- un oscilloscope
  - un microphone dynamique
  - un diapason à 440 Hz
  - connecteurs « bananes »

- Faire précéder oralement le TP d'un commentaire sur l'existence de divers phénomènes périodiques (jour nuit ... et de leurs périodes respectives)
- Présenter brièvement le fonctionnement du diapason.
- Simplifier le fonctionnement de l'oscilloscope. Entrée : 2 bornes  
Sortie : écran. Verticalement : amplitude du signal (volts)  
Horizontalement : évolution dans le temps.
- Expliciter pour l'élève la convention : 1 division = 1 carreau  $\approx$  1 cm à l'écran.

### 3 Mode opératoire

- 3.2 Réglages de l'oscilloscope :
- assister l'élève dans les réglages
- mode monotrace voie 1
  - mode AC après centrage de la trace
  - sensibilité verticale : 1 mV / div
  - balayage horizontal : 0,5 ms/div.

Vérifier que ces réglages permettent de visualiser le signal, sinon les retoucher pour la suite.

Combien de divisions occupe horizontalement ce motif ? **4,5 divisions**

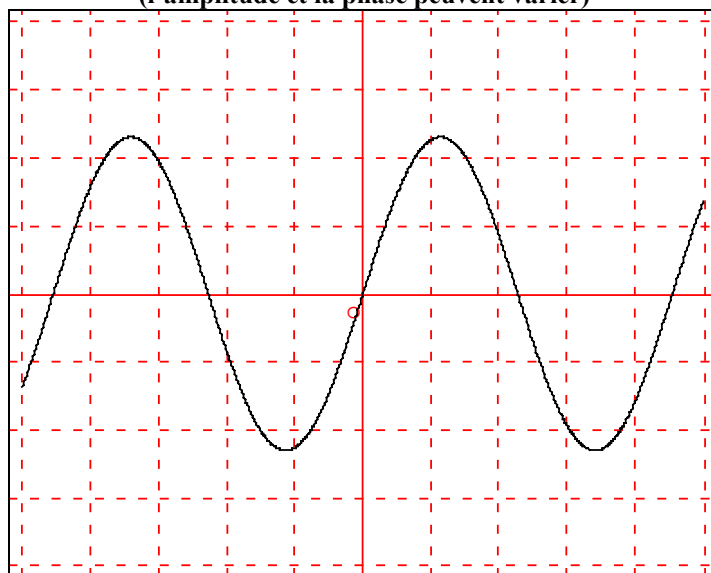
A quelle durée correspond une division ? **0,5 ms**

Quelle est donc la durée totale du motif ? **2,25 ms**

Remarque : le calcul donne

pour  $f = 440 \text{ Hz}$   $T \approx 2,27 \text{ ms}$ .

OSCILLOGRAMME théorique  
(l'amplitude et la phase peuvent varier)



Signal fourni par : **diapason 440 Hz**

Sensibilité verticale : **1 mV / div.**

Balayage horizontal : **0,5 ms/div.**

Le choc du doigt sur le microphone produit-il un signal périodique ? **Non**

A quoi cela se voit-il ? **Il n'y a pas de motif qui se reproduit.**

Insister sur la différence entre un son pur qui dure, qui est périodique,  
un bruit d'impact qui est bref, non périodique  
et un bruit aléatoire (chchchchch) qui dure, non périodique.

## Croisement entre les unités de formation de mathématiques-sciences et de technologie

[retour au sommaire](#)

### Exemple du CAP GESTION DES DÉCHETS ET PROPRETÉ URBAINE (secteur 5)

Unités	technologie	S1 Biologie appliquée			S2 Chimie appliquée				S3 Technologie					
		La diversité biologique	Microbiologie appliquée	Les grands équilibres de la biosphère : les effets des pollutions	Physique et chimie de l'eau	L'oxydoréduction et la corrosion	Les composés organiques rencontrés en nettoyage et en gestion des déchets	Les composés à risques rencontrés en nettoyage et en gestion des déchets	Les déchets solides et les salissures	Le cycle du déchet	méthodes et techniques	Les matériels	L'environnement de travail	Hygiène Sécurité Conditions de travail
mathématiques-sciences	Domaines de formation en math-sciences et en technologie													
Calcul numérique	Calcul mental	X			X	X					X	X		
	Comparaison de nombres en écriture décimale	X			X	X								X
	Puissances d'exposant entier relatif	X			X	X					X	X		
	Notation scientifique d'un nombre en écriture décimale	X			X	X					X	X		
	Ordre de grandeur d'un résultat. Valeur arrondie	X			X	X					X	X	X	
	Racine carrée. Notation													
	Nombres en écriture fractionnaire												X	
	Valeur numérique d'une expression littérale											X	X	
Repérage	Tableaux numériques				X				X		X	X		
	Repérage sur un axe		X		X							X		
	Repérage dans un plan		X		X							X		
	Représentations graphiques		X		X									X
Proportionnalité	Suite de nombres proportionnels												X	
	Fonction linéaire												X	
Situation du premier degré	Équations du premier degré à une inconnue												X	
	Problèmes												X	X
Statistique descriptive	Statistique à un caractère								X	X		X	X	
	Croisement de deux caractères qualitatifs								X	X		X	X	
Géométrie plane	Segment													
	Parallélisme													
	Orthogonalité													
	Angle													
	Médiatrice d'un segment													
	Bissectrice d'un angle													
	Symétrie centrale Symétrie orthogonale													
	Axe de symétrie													
	Centre de symétrie													
	Polygones usuels													
	Cercle													
	Unités de longueur unités d'aire				X						X		X	
	Distance d'un point à une droite													



Unités	technologie	S1 Biologie appliquée			S2 Chimie appliquée				S3 Technologie					
		La diversité biologique	Microbiologie appliquée	Les grands équilibres de la biosphère : les effets des pollutions	Physique et chimie de l'eau	L'oxydoréduction et la corrosion	Les composés organiques rencontrés en nettoyage et en gestion des déchets	Les composés à risques rencontrés en nettoyage et en gestion des déchets	Les déchets solides et les salissures	Le cycle du déchet	méthodes et techniques	Les matériels	L'environnement de travail	Hygiène Sécurité Conditions de travail
mathématiques-sciences	Domaines de formation en math-sciences et en technologie													
Géométrie dans l'espace	Les solides usuels										x			x
	Unités d'aire, de volume				x						x			x
Propriétés de Pythagore et de Thalès	Propriété de Pythagore et sa réciproque													
	Propriété de Thalès relative au triangle													
Sécurité	Risques chimiques	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x
	Risques électriques													x
Chimie 1	Classification périodique des éléments	x			x		x	x						x
	Atomes	x			x		x	x						x
	Molécules	x	x		x		x	x	x					x
	Ions				x		x	x	x					
	Changements d'état			x	x									
	Concent massique et concent mol d'une sol				x		x		x					
Chimie 2	Phénomènes d'oxydoréduction	x				x								
Chimie 3	Solution acide, neutre ou basique		x		x	x	x	x	x					
Chimie 4	Composés organiques		x	x			x	x	x					
Méca 1	Mvt d'un objet par rapport à un autre													
	Vitesse moyenne													
	Fréquence de rotation													
	Mouvement uniforme accéléré, ralenti,													
Méca 4	Force				x					x	x			x
	Poids et masse d'un corps									x	x			x
	Masse volumique d'un corps				x				x	x				
	Densité d'un liquide				x				x					
Méca 5	Forces pressantes		x		x									
Élec 1	Schéma électrique					x				x				x
	Mesures d'intensité et de tension									x				x
	Dipôles passifs													x
	Loi d'Ohm													x
	Additivité des intensités													x
	Additivité des tensions													x
Therm 1	Température				x	x				x				x
	Dilatation linéique et volumique													
Therm 2	Propagation de la chaleur									x				
	Isolation thermique													

## Croisement entre mathématiques, sciences et technologie : exemple du C.A.P. Gestion des déchets et propreté urbaine

[retour au sommaire](#)

	DOMAINE DE LA TECHNOLOGIE	DOMAINE DES MATH-SCIENCES
BIOLOGIE APPLIQUEE	<p><b>La diversité biologique:</b> Définir glucides, lipides, protides sur les critères de décomposition en atomes</p> <p><i>Indiquer une réaction permettant de caractériser...</i></p> <p><i>Ordre de grandeur des dimensions des cellules</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les atomes constitutifs d'une molécule (Ch 1)</li> <li>- Identifier un composé organique (Ch 4)</li> <li>- Calcul numérique (1) : ordre de grandeur d'un résultat, notation scientifique d'un nombre</li> </ul>
	<p><b>Microbiologie appliquée</b> Sources d'azote (azote, nitrite, nitrate, ammoniac...)</p> <p>Types respiratoires</p> <p>Conditions de vie et de multiplication des micro-organismes (croissance microbienne)</p> <p>Facteurs influençant la croissance :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- température</li> <li>- pH</li> <li>- pression osmotique</li> </ul> <p>Pouvoir pathogène (multiplication dans la cellule hôte)</p> <p>Les fermentations (formation de biogaz)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les atomes constitutifs d'une molécule, représenter les molécules par les modèles moléculaires (Ch 1)</li> <li>- Combustion de composés organiques (Ch 4)</li> <li>- <a href="#">Repérage dans un plan (2)</a></li> <li>- <a href="#">Représentation graphique (2)</a></li> <li>- Thermométrie (Th 1)</li> <li>- Repérage sur un axe (2)</li> <li>- Reconnaître le caractère acide, basique, neutre d'une solution (Ch 3)</li> <li>- Forces pressantes (Me 5)</li> <li>- <a href="#">Calcul numérique (1) : puissance d'exposant entier relatif, notation scientifique d'un nombre</a></li> <li>- Identifier un composé organique (Ch 4)</li> <li>- Écrire la formule développée d'un composé organique à partir de sa formule brute et réciproquement (Ch 4)</li> </ul>
	<p><b>Les grands équilibres de la biosphère : les effets de la pollution</b> Cycle de l'eau</p> <p>Cycle du carbone</p> <p>Dérèglement des grands équilibres biologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principales pollutions (pollutions chimiques)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier différents types de changement d'état (Ch 1)</li> <li>- Identifier un composé organique (Ch 4)</li> <li>- Identifier la présence de carbone dans les composés organiques par combustion dans l'air (Ch 4)</li> <li>- Identifier et nommer les symboles de danger (S)</li> <li>- Mettre en œuvre les procédures et consignes de sécurité (S)</li> <li>- Identifier un composé organique (Ch 4)</li> </ul>

	DOMAINE DE LA TECHNOLOGIE	DOMAINE DES MATH-SCIENCES
CHIMIE APPLIQUEE	<p><b>Physique et chimie de l'eau</b> Structure de l'eau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la molécule d'eau: structure et polarité</li> <li>- les trois états de l'eau</li> </ul> <p>Propriétés physiques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- masse volumique, viscosité, tension superficielle</li> <li>    définir la masse volumique de l'eau pure</li> <li>    indiquer le sens de variation de la masse volumique, de la viscosité et de la tension superficielle avec la température et la teneur en sels</li> <li>- propriétés électriques</li> <li>    indiquer le sens de variation de la conductivité électrique de l'eau avec la teneur en sels</li> </ul> <p>L'eau solvant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le phénomène de dissolution</li> <li>    définir le phénomène de dissolution et indiquer la nature des liaisons chimiques (ioniques, hydrogènes, faibles)</li> <li>- Solutions, suspensions, émulsions</li> <li>    structure chimique polaire ou non polaire, concentration, masse moléculaire, température de l'eau</li> <li>    définir la concentration volumique d'une solution</li> <li>- Ionisation</li> <li>- Composés solubles et insolubles dans l'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Écrire la formule développée d'un composé organique à partir de sa formule brute et réciproquement (Ch 4)</li> <li>- Identifier différents types de changement d'état (Ch 1)</li> <li>- Calculer la masse volumique d'un liquide à partir de sa masse et de son volume (Me 4)</li> <li>- Suite de nombres proportionnels</li> <li>- Lecture et exploitation d'une courbe (2)</li> <li>- Exploitation d'un montage comprenant une cuve à électrolyse,</li> <li>- Lecture et exploitation d'une courbe (2)</li> <li>- Ions</li> <li>- Concentration molaire et concentration massique d'une solution</li> <li>- Calcul mental, comparaison de nombres en écriture décimale</li> <li>- Puissances d'exposant entier relatif</li> <li>- Notation scientifique d'un nombre en écriture décimale</li> <li>- Suite de nombres proportionnels</li> <li>- Ions</li> <li>- Concentration molaire et concentration massique d'une solution</li> <li>- Solution acide, basique (Ch3)</li> <li>- pH d'une solution aqueuse</li> <li>- Ions (Ch1)</li> </ul>
	<p><b>Oxydo réduction et corrosion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'oxydo réduction</li> <li>- les différentes formes de corrosion</li> <li>- les paramètres influençant la corrosion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phénomènes d'oxydoréduction (Ch 2)</li> <li>    réaliser une réaction d'oxydoréduction</li> <li>    reconnaître l'oxydant, le réducteur dans une réaction d'oxydoréduction</li> <li>    prévoir l'action des acides non oxydants sur certains métaux</li> </ul>
	<p><b>Composés organiques rencontrés en nettoyage et en gestion des déchets</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- structure de la chaîne carbone des hydrocarbures</li> <li>- composition chimique des cartons, papiers, textiles, plastiques</li> <li>- fonctions organiques complexes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atomes (Ch 1)</li> <li>- Molécules (Ch 1)</li> <li>- Composés organiques (Ch 4)</li> <li>    identifier un composé organique</li> <li>    écrire la formule développée d'un composé organique à partir de sa formule brute et réciproquement</li> </ul>
	<p>Composés à risques rencontrés en nettoyage et gestion des déchets</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les produits toxiques et corrosifs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risques chimiques (S)</li> <li>    identifier et nommer les symboles de danger figurant sur les emballages de produits chimiques</li> <li>    mettre en œuvre les procédures et consignes de sécurité établies</li> <li>    exploiter un document relatif à la sécurité</li> </ul>

	DOMAINE DE LA TECHNOLOGIE	DOMAINE DES MATH-SCIENCES
<b>TECHNOLOGIE</b>	<p><b>Les déchets solides et les salissures</b>            Typologie des déchets            - critères de classification            - classification par rapport aux risques            Déchets ménagers banals            - caractéristiques</p> <p>Déchets industriels et commerciaux banals            - caractéristiques</p> <p>Déchets spéciaux            - caractéristiques</p> <p>-Risques et signalétique</p> <p>Déchets verts            - différents types et lieux de production</p> <p>Les salissures            - différents types et caractéristiques            - lieux et site concernés</p>	<p>- <b>Statistique descriptive</b>            - Risques chimiques (S)</p> <p>- Masse volumique (Me 4)            - Densité d'un liquide (Me 4)</p> <p>- Masse volumique (Me 4)            - Densité d'un liquide (Me 4)</p> <p>- Solution acide, neutre ou basique (Ch 3)            - Composés organiques (Ch 4)</p> <p>- Risques chimiques (S)</p> <p>- <b>Statistique descriptive</b></p> <p>- Molécules (Ch 1)            - <b>Statistique descriptive</b></p>
	<p><b>Le cycle des déchets</b>            Production des déchets            - facteurs de la production</p> <p>Tri des déchets            - équipements de tri mécanique</p> <p>Traitement et élimination des déchets            - incinération</p>	<p>- <b>Statistique descriptive</b></p> <p>- Mvt d'un objet par rapport à un autre (Mé 1)            - Schéma électrique (El 1)</p> <p>- Changements d'états (Ch 1)            - Composés organiques (Ch 4)            - Température (Th 1)            - Propagation de la chaleur (Th 2)</p>
	<p><b>Méthodes et techniques</b></p> <p>Techniques de nettoyage            - décapage mécanique</p> <p>- décapage chimique</p>	<p>- Force (Mé 4)            - Forces pressantes (Mé 5)</p> <p>- Oxydo-réduction (Ch 2)            - Solution acide ou basique (Ch 3)</p>
	<p><b>Les matériels</b></p> <p>Les matériels de collecte et de transport</p> <p>Les matériels de nettoyage et leurs équipements            - matériels haute pression</p> <p>Les matériels de réception et de contrôle            - ponts bascule            - ponts roulants</p>	<p>- <b>Les solides usuels</b>            calcul de volume</p> <p>- Forces pressantes (Mé 5)</p> <p>- Fréquence de rotation (Mé 1)</p> <p>- Mouvement uniforme accéléré (Mé 1)</p>

DOMAINE DE LA TECHNOLOGIE	DOMAINE DES MATH-SCIENCES
<p><b>L'environnement de travail</b></p> <p>Organisation générale et fonctionnement des entreprises - outils d'administration : classement, graphique...</p> <p>Eléments de cartographie et de géographie - cartes routières et géographiques, plans urbains</p>	<p>- Repérage tableaux numériques repérage dans le plan représentation graphique</p> <p>- Statistique descriptive</p> <p>- Repérage repérage dans le plan</p> <p>- Proportionnalité (échelle)</p>
<p><b>Hygiène, sécurité, conditions de travail</b></p> <p>Les principaux risques d'accident de travail et de maladies professionnelles</p> <p>- le risque électrique</p> <p>- le risque chimique</p> <p>- les risques liés à l'activité physique de l'opérateur</p> <p>- les risques liés aux ambiances physiques</p>	<p>- Risques électriques ( S ) identifier et nommer les symboles de danger mettre en œuvre les procédures et consignes de sécurité établies exploiter un document relatif à la sécurité</p> <p>- Risques chimiques ( S ) identifier et nommer les symboles de danger figurant sur les emballages de produits chimiques mettre en œuvre les procédures et consignes de sécurité établies exploiter un document relatif à la sécurité</p> <p>- Force ( Mé 4 ) - Poids et masse ( Mé 4 )</p> <p>- Température (Th 1) - Isolation thermique (Th 2) - Vitesse moyenne (Mé 1)</p>

## Liaison physique-chimie et les savoirs associés du domaine professionnel

### Exemple du CAP Coiffure

[retour au sommaire](#)

	Domaine des savoirs associés	Domaine des sciences
Biologie	<b>Fonctions de la peau</b> : film cutané de surface. Indication des propriétés acido-basiques. ; Indication de la valeur moyenne du pH cutané.	- Solution acide, neutre ou basique (Ch.3)
	<b>Kératine</b> : liaisons chimiques mises en jeu lors d'actions chimiques ou physiques.	- Classification périodique des éléments, atomes, molécules, ions (Ch.1)
Technologie des matériels	<b>Appareils utilisés</b> (séchoirs, brosses chauffantes, fers,...) : indication des caractéristiques électriques portées sur une plaque signalétique Indication des règles de sécurité lors de l'utilisation des appareils et lors des opérations d'entretien.	- Schéma électrique, mesure d'intensité et de tension, additivité des intensités, additivité des tensions (Él.1) - Régime alternatif sinusoïdal monophasé, puissance et énergie électrique en régime sinusoïdal monophasé (Él.2) - Risques électriques
Techniques professionnelles	<b>Permanente</b> : indication des conditions de réussite d'une permanente, d'un défrisage.	- Solution acide, neutre ou basique (Ch.3)
	<b>Décapage, décoloration, mordantage, coloration</b> : indication des conséquences d'une mauvaise utilisation des produits et application des produits.	- Concentrations massique et molaire d'une solution (Ch.1)
Connaissance des milieux du travail	<b>Alimentation en eau</b> : énoncé des caractéristiques d'une eau dure. Énoncé du principe d'obtention d'une eau adoucie	- Etude de la dureté des eaux, identification des ions (Ch.1)
	<b>Alimentation en énergie</b> : indication des possibilités de branchement de plusieurs appareils proposés dans un circuit électrique de puissance donnée. Énoncé du rôle du disjoncteur, d'une prise de terre. Interprétation des indications portées sur un compteur électrique. Justification de la réglementation concernant la sécurité d'une installation électrique.	- Schéma électrique, mesure d'intensité et de tension, additivité des intensités, additivité des tensions (Él.1) - Régime alternatif sinusoïdal monophasé, puissance et énergie électrique en régime sinusoïdal monophasé (Él.2) - Risques électriques
	<b>Gestes et postures</b> : prévention des risques professionnels.	
	<b>Ambiance sonore</b> : énoncé des facteurs de nuisance sonore.	- Onde sonore, caractéristique d'un son pur, absorption des ondes sonores (Acoustique)
Technologie des produits	<b>Shampoings</b> : exemples d'agents tensioactifs utilisés dans les shampoings. Différents types de shampoings	- Identifier un ion (Ch.1) - Solution acide, neutre ou basique (Ch.3)
	<b>Décapage, décoloration, mordantage, coloration</b> : titre de l'eau oxygénée, ammoniacale, acide thioglycolique	- Concentrations massique et molaire d'une solution (Ch.1)
	<b>Réglementation relative aux produits capillaires</b> : indication et justification des différentes informations portées sur les récipients, emballages, notices	- Risques chimiques : identifier et nommer les symboles de danger, consignes de sécurité

## Recherche de relations exploitables entre les mathématiques, la technologie et la pratique professionnelle

### Exemple en CAP Maintenance des véhicules automobiles

[retour au sommaire](#)

Ce document a pour objectif d'aider à identifier des activités technologiques ou professionnelles que l'élève pourra utiliser pour le rapport d'activité qu'il doit produire dans le cadre de la première situation d'évaluation. Dans ce document, la partie en écriture romaine issue des travaux sur la validation des acquis professionnels a été complétée en écriture italique par une équipe pluridisciplinaire de professeurs ayant en charge le CAP maintenance des véhicules automobiles.

D'autres exemples pour d'autres CAP, en mathématiques mais aussi en physique - chimie, figurent sur le site<sup>1</sup>.

Dans son activité professionnelle, l'élève est amené à :	Faire l'inventaire des situations <b>technologiques</b> et ou de <b>pratiques professionnelles</b> que l'élève est susceptible de rencontrer dans la profession	Parmi les situations recensées, décrire l'une d'entre elles en indiquant le contexte, les données numériques ou non et la tâche demandée
<p style="text-align: center;"><b>Utiliser des nombres</b></p> <p><b>pour :</b> - effectuer des mesures - confectionner des tableaux de nombres - effectuer des opérations (calculs d'aires, de volumes, de pourcentages, de prix, d'intérêts, de lignes trigonométriques)</p> <p><b>à l'aide:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'une formule</li> <li>- d'une calculatrice</li> <li>- d'un ordinateur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>lecture de plan</i></li> <li>- <i>schéma</i></li> <li>- <i>échelles et cotation (proportions)</i></li> <li>- <i>conversions</i></li> <li>- <i>calcul des caractéristiques d'un moteur:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>. <i>cylindrée (volumes)</i></li> <li>. <i>rapport volumétrique</i></li> </ul> </li> <li>- <i>réalisation d'une pièce d'ajustage, d'un assemblage, d'un traçage.</i></li> <li>- <i>contrôles métrologiques du moteur :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>. <i>alésage, course</i></li> <li>. <i>jeux de fonctionnement</i></li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Réalisation d'une pièce d'ajustage</b></p> <p><i>On donne :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. <i>le plan de la pièce: clé à bouchon</i></li> <li>. <i>en vue de perspective, de face, de dessus, de dessous, de gauche, de droite</i></li> <li>. <i>un fer plat de 50x50x10mm</i></li> <li>. <i>matériel d'ajustage et de métrologie (scie, lime, etc...)</i></li> </ul> <p><i>On demande :</i></p> <p><i>la réalisation de la pièce avec une tolérance de <math>\pm 0,20</math>mm.</i></p> <p><i>Méthode de travail :</i></p> <p><i>1ère phase : dressage de l'orthogonalité et du parallélisme des côtés</i></p> <p><i>2ème phase : traçage</i></p> <p><i>3ème phase : découpage</i></p> <p><i>4ème phase : limage et mise aux cotes de la pièce</i></p> <p><i>5ème phase : finition</i></p>
<p style="text-align: center;"><b>Utiliser des graphiques</b></p> <p><b>pour :</b> - lire des graphiques (diagrammes, histogrammes, abaques,...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- construire des graphiques</li> </ul> <p><b>à l'aide :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de papiers quadrillés ou millimétrés</li> <li>- d'un ordinateur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>étude des courbes caractéristiques du moteur :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>. <i>courbes puissance/couple (fonctions, proportions)</i></li> <li>. <i>diagrammes moteur.</i></li> </ul> </li> <li>- <i>système de carburation et d'injection</i></li> <li>- <i>utilisation de l'abaque de CO</i></li> <li>- <i>utilisation des courbes spécifiques des thermistances</i></li> </ul>	

<sup>1</sup> [http://www.eduscol.education.fr/D0048/r\\_CAP.htm](http://www.eduscol.education.fr/D0048/r_CAP.htm)

<p><b>utiliser des schémas, des figures géométriques</b></p> <p><b>pour :</b> - lire un plan, une figure, avant exécution d'une tâche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- effectuer un croquis</li> <li>- construire une figure géométrique</li> <li>- déduire d'autres informations (utilisation de propriétés géométriques, de la trigonométrie, calculs d'aires, de volumes, ...)</li> </ul> <p><b>à l'aide :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'instruments de géométrie</li> <li>- de documents professionnels</li> <li>- de formules</li> <li>- d'un ordinateur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tracé d'une épure circulaire (notions et calculs d'angles (traçage))</li> <li>- système des trains roulants <ul style="list-style-type: none"> <li>. notion d'angles</li> <li>. calculs d'angles (trigonométrie)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>- contrôle et réglage des trains roulants</b></p>	<p><b>contrôle et réglage des trains roulants :</b></p> <p>On donne :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un véhicule présentant un dysfonctionnement</li> <li>- la documentation technique se rapportant au véhicule</li> <li>- le matériel nécessaire à l'intervention (banc diagnostic, contrôle des trains roulants, outillage nécessaire au réglage)</li> </ul> <p>On demande :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'effectuer le diagnostic</li> <li>- d'analyser l'origine du défaut (comparer les valeurs lues aux valeurs du constructeur)</li> <li>- de régler ou remplacer l'élément incriminé.</li> </ul> <p><u>Compétences de mathématiques mises en œuvre :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- angles (notions, unités), opérations sur les mesures d'angles</li> <li>- mesures des longueurs</li> <li>- notion de tolérance (estimation)</li> <li>- notions de géométrie (parallélisme, ...)</li> </ul> <p><u>Compétences de sciences :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- couple de forces (serrage)</li> </ul>
<p><b>utiliser des traitements statistiques :</b></p> <p><b>pour :</b> - construire des diagrammes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- calculer des paramètres (moyenne, médiane, écart-type, ...)</li> <li>- participer à une procédure de contrôle</li> <li>- interpréter des données statistiques</li> </ul> <p><b>à l'aide :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de formules</li> <li>- d'une calculatrice</li> <li>- d'un ordinateur</li> </ul>		



## Liens interdisciplinaires entre deux unités de physique-chimie et le programme de Vie Sociale et Professionnelle

[retour au sommaire](#)

PHYSIQUE - CHIMIE		VSP	
Compétences	Exemples d'activités	Compétences	Propositions d'activités
<p>1 – Sécurité : prévention des risques chimiques et électriques :</p> <p><b>risques chimiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identifier et nommer les symboles de danger figurant sur les emballages de produits chimiques</li> <li>- mettre en œuvre les procédures et consignes de sécurité</li> </ul> <p><b>risques électriques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identifier et nommer les différents systèmes de sécurité dans un schéma ou un montage</li> <li>- mettre en œuvre les procédés et consignes</li> </ul>	<p>Lecture d'étiquettes de produits chimiques</p> <p>Respect des règles de sécurité dans les expériences</p> <p>Repérage des informations sur une plaque signalétique d'un appareil électrique</p> <p>Respect des règles de sécurité</p>	<p><b>3.4.1. Risque chimique</b></p> <p>identifier les produits utilisés en secteur professionnel. Nom, état, nature du produit, risque encouru.</p> <p><b>3.4.4. Risque électrique</b></p> <p>caractériser le risque électrique</p> <p>repérer des phénomènes dangereux</p> <p>proposer et justifier les mesures de protection.</p>	<p>Lecture et décodage des étiquettes de produits, fiches de sécurité, fiches toxicologiques.</p> <p>Observation de situations de non-conformité</p>
<p>2 – Acoustique : ondes sonores :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- onde sonore – période</li> <li>- caractéristiques d'un son pur :</li> </ul> <p>*nommer l'unité de fréquence d'un son</p> <p><i>*classer les sons en fonction de leur fréquence</i></p> <p>*nommer l'unité d'intensité sonore</p> <p>*mesurer le niveau d'intensité sonore avec un sonomètre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- absorption des ondes sonores</li> </ul>	<p>Utilisation d'un sonomètre</p>	<p><b>3.3.3.: Risque lié au bruit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- caractériser les différentes sources de bruit (origine, nature, durée, rythme, niveau..)</li> <li>- indiquer les caractéristiques physiques du bruit (fréquence, intensité)</li> <li>- mettre en relation des activités et les niveaux sonores correspondants</li> </ul>	<p>Observation directe</p> <p>Utilisation du sonomètre, de logiciels pour mesurer le bruit</p>

## Actions à mener autour de la PFMP

[retour au sommaire](#)

	Dans le cadre de la formation		Pour préparer et réaliser l'évaluation en CCF en math-sciences	
	côté formateur	côté entreprise	côté formateur	côté élève
<b>Avant la PFMP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• participer au sein de l'équipe pédagogique à la préparation de la PFMP</li> <li>• proposer dans la convention de stage des contenus de formation</li> <li>• préparer l'élève à la découverte de l'entreprise</li> <li>• textes : page 35 BO du 29 08 02 (complémentarité des enseignements) ; BO du 19 11 92 ; circulaire du 26 06 00 (encadrement des périodes en entreprises)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• établir des contacts avec des membres de l'équipe pédagogique pour fixer les modalités de suivi de l'apprenant et de déroulement du séjour</li> <li>• signer la convention</li> <li>• textes : BO du 19 11 92</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• construire un questionnaire</li> <li>• informer les élèves de la structure attendue du compte rendu</li> <li>• textes : page 35 du BO du 29 08 02 page 1509 du BO du 17 07 03</li> </ul>	
<b>Pendant la PFMP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• préparer la visite</li> <li>• effectuer la visite (de suivi ou d'évaluation formative)</li> <li>• textes : page 35 BO du 29 08 02 (structure de la visite en entreprise) circulaire du 26 06 00 (encadrement des périodes en entreprises)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mettre en œuvre les dispositions générales établies lors de la convention</li> <li>• textes : BO du 24 10 96 (convention-type)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• remplir le questionnaire pour prendre conscience des multiples modèles scientifiques sous-jacents</li> <li>• collecter des informations relatives aux activités de l'entreprise et/ou du service pour alimenter une partie du compte rendu</li> </ul>
<b>Après la PFMP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exploiter les questionnaires pour créer des activités de math-sciences</li> <li>• aider l'élève à analyser son activité professionnelle</li> <li>• accompagner l'élève dans la constitution de son compte rendu</li> <li>• réaliser en équipe une synthèse autour de la PFMP</li> <li>• textes : page 35 BO du 29 08 02 (impact des observations en entreprise) page 33 (exploitation de la PFMP) ; circulaire du 26 06 00 (encadrement des PFMP)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• étudier le compte rendu</li> <li>• préparer le questionnement oral</li> <li>• procéder au questionnement lors de l'entretien d'évaluation</li> <li>• compléter la grille d'évaluation</li> <li>• textes : page 1509 du BO du 17 07 03</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• faire le compte rendu écrit de ses activités</li> <li>• présenter oralement le compte rendu et répondre aux questions posées lors de l'entretien</li> <li>• textes : page 1509 du BO du 17 07 03</li> </ul>

\* On entend par "élève", aussi bien un élève de LP, qu'un apprenti de CFA ou encore qu'un stagiaire de la formation continue

## Mathématiques, sciences et PPCP

[retour au sommaire](#)

**Parce que** les PPCP s'inscrivent dans un cadre pluridisciplinaire afin, d'une part, de faire valoir la place de toute discipline dans la réalisation d'un projet et, d'autre part, de révéler la complémentarité et les éclairages mutuels de chacune d'elles,

**parce que** les PPCP concourent à donner du sens aux enseignements généraux et, tout particulièrement, aux mathématiques et aux sciences aux yeux de nos élèves,

**parce que** les mathématiques et les sciences trouvent toute leur place dans cette nouvelle stratégie de formation par les savoirs et les savoir-faire qui leur sont propres, mais également par les méthodologies ancrées sur la rigueur et la logique qu'elles véhiculent,

**parce que** les PPCP s'inscrivent à la fois dans la continuité des expériences pédagogiques passées et dans le champ des pratiques innovantes (pluridisciplinarité, travail en équipe, croisement des référentiels...).

**parce qu'**arpenter le sinueux chemin de l'innovation pédagogique est devenu nécessaire pour limiter les insuffisances du cadre strictement disciplinaire habituel,

**parce que** les dispositions adoptées au niveau des horaires intègrent les PPCP dans le temps de formation des élèves,

*il appartient aux professeurs de math-sciences, en collaboration avec leurs collègues des autres disciplines, de contribuer à la réussite des PPCP et ainsi, de préparer leurs élèves à devenir des professionnels et des citoyens à part entière.*

A partir d'exemples, le document mis sur le site<sup>1</sup> invite à partager la réflexion pour appréhender les ressorts induits par les PPCP, la place des enseignements généraux et plus particulièrement celle des mathématiques et des sciences, le lien avec les référentiels, les démarches pédagogiques envisageables, l'organisation des enseignements, l'évaluation et la valorisation de cette nouvelle modalité d'enseignement.

---

<sup>1</sup> [http://www.eduscol.education.fr/D0048/r\\_CAP.htm](http://www.eduscol.education.fr/D0048/r_CAP.htm)

## QUESTIONS RÉPONSES

[retour au sommaire](#)

Lors des journées nationales organisées par la DESCO et l'Inspection générale de mathématiques et de physique-chimie pour ces nouveaux programmes, en janvier 2003, de nombreuses questions ont été posées et des éléments de réponse leur ont été apportés. Les voici réunis et classés sous trois rubriques :

- démarche scientifique et compétences exigibles ;
- articulation des math-sciences avec les autres disciplines ;
- questions diverses

### Démarche scientifique et compétences exigibles

#### Peut-on commencer dès le début de la formation par des expériences quand les élèves n'ont jamais manipulé ?

Le plus tôt sera le mieux même si au début la mise en œuvre du protocole opératoire est long à mettre en place.

Toute leçon doit pouvoir être centrée sur une ou des expériences réalisées par les élèves soit sous forme de travaux pratiques soit sur la paillasse du professeur. C'est aussi un bon moyen de mettre en place des règles de vie de la classe.

#### Comment élaborer une progression en restant fidèle au programme et en tenant compte des acquis réels des élèves ?

La progression en sciences est un document de travail pour le professeur.

On peut cependant envisager une double progression :

- \* prenant en considération les contenus du programme,
- \* en prenant en compte les savoir-faire expérimentaux exprimés dans le préambule du programme.

Ce qui est important, c'est d'atteindre le niveau de la certification quel que soit le chemin emprunté. En particulier, il peut être nécessaire en début de formation de prendre en compte les difficultés des élèves en favorisant l'acquisition des méthodes.

#### La démarche scientifique est-elle adaptée à la formation préparant au CAP ?

L'enseignement de la physique – chimie ne saurait être dispensé sans qu'une démarche scientifique – qui pourrait se résumer à l'observation d'un phénomène, l'émission d'hypothèses, la proposition de protocoles permettant de valider ces hypothèses, l'expérimentation et la conclusion – ne soit mise en œuvre. Cependant, la phase de modélisation, la plus délicate, peut résulter d'une recherche collective guidée par le professeur.

#### Pourquoi n'y a-t-il pas de formulaire de sciences physiques ?

Ce formulaire serait trop long pour figurer dans les sujets des examens. Les formules utiles en sciences doivent être accompagnées de leurs unités.

On peut cependant donner les formules nécessaires, accompagnées de leurs unités, dans l'énoncé du sujet proposé.

#### Quels critères prendre en compte pour l'évaluation certificative ?

Il faut prendre en compte uniquement la colonne évaluation du référentiel.

Dans le cas de l'évaluation à partir d'une expérimentation, il faut intégrer :

- \* les compétences de l'unité S (Sécurité).
- \* les compétences expérimentales décrites dans le préambule.

#### Peut-on utiliser les TICE pour l'évaluation scientifique ?

Les TICE font partie du matériel pédagogique, mais l'évaluation porte sur l'expérience réalisée.

#### Comment résoudre les problèmes de locaux si un établissement n'a pas la place nécessaire pour créer une salle de TP ?

L'établissement doit se retourner vers la Région pour qu'un plan d'équipement soit défini (salle de TP + matériel d'équipement et de fonctionnement). Il est fortement conseillé aux équipes d'enseignants de s'impliquer dans l'élaboration de ce projet. Une convention avec un EPLE voisin peut aussi être envisagée.

### Articulation des math-sciences avec les autres disciplines

#### Articuler : pourquoi, comment, avec quoi ?

- ◆ Parce que donner du sens aux notions anticipe la question : « à quoi ça sert ? ».

- ◆ En prenant comme support des situations professionnelles, des autres disciplines ou de la vie courante pour développer des notions de math-sciences.  
On s'aidera :
  - des référentiels de maths et de sciences physiques
  - des référentiels de l'enseignement professionnel
  - des activités développées en entreprise.
- ◆ Avec les [documents](#) diffusés dans le présent document d'accompagnement et ceux figurant sur le site<sup>1</sup>.

#### Questions diverses :

**Dans les grilles horaires (annexes 1 à 3) parues au B.O. n° 21 du 23 mai 2002, sur la ligne mathématiques - sciences, un renvoi mentionne « sciences physiques ou sciences appliquées en fonction de la spécialité, conformément à l'arrêté de création du diplôme ». Que faut-il entendre par « sciences appliquées » ?**

La circulaire du bureau de la Desco A7 n° 0232 en date du 12 juin 2003 précise que : « l'horaire de mathématiques – sciences des grilles horaires s'applique exclusivement aux mathématiques et aux sciences physiques. Il ne concerne pas les sciences appliquées.

L'enseignement des sciences appliquées, tel qu'il était prévu pour certaines spécialités, notamment celles des secteurs de l'alimentation et de l'hôtellerie - restauration est cependant maintenu. Pour ces CAP, l'horaire de sciences appliquées est une composante de l'horaire d'enseignement technologique et professionnel. »

**Comment mettre en œuvre une démarche expérimentale dans l'unité « Chimie 1 », qui semble très théorique ?**

Cette unité recense les compétences exigibles à propos des modèles de représentation des différents grains de matières (atome, molécule, ion), mais la liste des connaissances ou des compétences ne constitue pas une progression. Une progression articulée autour de la réaction chimique permet d'aborder ces notions en mettant en œuvre une démarche expérimentale. Par exemple, l'étude de la classification périodique des éléments permet de comprendre le réarrangement des atomes au cours d'une réaction chimique.

**Dans le secteur 5, pourquoi l'unité « Chimie 5 » peut faire l'objet d'une évaluation, alors que c'est « Chimie 4 » qui fait partie de la formation ?**

Ce n'est pas une erreur : le contenu de l'unité « Chimie 5 » est inclus dans celui de l'unité « Chimie 4 ».

**Pourquoi l'étude de l'acoustique ne porte-t-elle que sur un son périodique ? Ne doit-on pas faire la distinction entre son et bruit ? Est-ce satisfaisant pour la culture générale des élèves ?**

Rien n'empêche, si la formation professionnelle le permet, d'utiliser en formation des sons non périodiques. Par contre, en terme de certification seules des situations utilisant des sons périodiques seront mises en œuvre.

**Quelle est la place de la VSP entre la Technologie et les Sciences ?**

Une concertation entre les professeurs de ces enseignements doit permettre d'établir des liaisons et ainsi devenir complémentaires (voir un exemple de [document de liaison avec la VSP](#)).

**Quel volume horaire est à consacrer à des TP ?**

Il n'y a pas d'indication de durée dans le programme. Les compétences expérimentales sont à développer progressivement, mais si toutes les séances de sciences ne sont pas forcément des TP, chaque séance doit pouvoir faire référence à des expériences réalisées par les élèves par binôme ou sur la paillasse professeur.

**À propos de l'évaluation des compétences exigibles en math-sciences dans le cadre du CCF**

#### 1. La première situation d'évaluation

**Le thème choisi peut-il faire partie du programme de formation sans appartenir uniquement au référentiel de certification ?**

Oui si toutes les indications utiles sont fournies au candidat au moment de l'élaboration du rapport et si le dossier permet une évaluation des compétences du référentiel de certification.

**Comment, quand et par qui se fait l'accompagnement ? Jusqu'où aide-t-on ?**

C'est la prestation orale qui est évaluée en priorité. Le professeur doit pouvoir accompagner le candidat tout au long de l'élaboration du rapport d'activité (exercice difficile pour un élève de CAP). Il importe de bien faire comprendre à l'élève que c'est la compréhension de ce qu'il aura rédigé (même en commun avec d'autres) qui lui permettra de répondre aux questions posées.

<sup>1</sup> [http://www.eduscol.education.fr/D0048/r\\_CAP.htm](http://www.eduscol.education.fr/D0048/r_CAP.htm)

## 2. La deuxième situation d'évaluation

### **Les situations d'évaluation se déroulent en deuxième année. Peuvent-elles porter sur des compétences traitées en première année ?**

Le CCF est un contrôle en cours de formation sur des compétences terminales. Par conséquent, au cours de la deuxième moitié de la formation, et faisant suite aux formations mises en place, ce sont les compétences terminales récemment mises en œuvre qui seront évaluées. On peut considérer que la première moitié de la formation sert à mettre en place des contenus et méthodes qui aideront à la mise en œuvre et à l'évaluation des compétences terminales mises en œuvre au cours de la deuxième moitié de la formation.

### **Que fait-on des élèves qui ne savent pas lire ?**

Le CAP n'est pas un diplôme au rabais, un élève qui n'a pas atteint le niveau requis ne peut l'obtenir.

### **Que faire pour un candidat absent à une situation d'évaluation ?**

C'est le chef d'établissement qui valide la justification ou non de l'absence d'un candidat. Dans le cas d'une absence justifiée, l'élève doit bénéficier d'une autre situation d'évaluation. En tout état de cause, il faudra définir des dates limites pour rendre compte des situations proposées.

### **Que doit-on faire des supports d'évaluation ?**

Ils doivent être conservés un an dans le centre d'examen (c'est à dire dans l'établissement) après la publication des résultats.

## 3. Évaluation des compétences de physique – chimie à partir d'un travail pratique

### **Peut-on préciser ce qu'on entend par « séquences » (durée, note) ?**

Une séquence représente un TP d'une durée de 20 à 30 minutes. La note individuelle peut être sur 20, mais l'ensemble des notes donne une moyenne notée sur 10.

### **Comment gérer le temps de l'évaluation ?**

C'est de la responsabilité du chef d'établissement d'organiser le CCF dans son établissement. Plusieurs pistes sont évoquées :

- bloquer une journée comme cela se passe pour l'enseignement professionnel (les élèves sont convoqués par quatre toutes les 1/2 h par exemple) ;
- utiliser des heures PPCP (si le TP est en rapport avec le PPCP)<sup>1</sup> ;
- pendant une séance ordinaire de TP, évaluer plus particulièrement deux élèves.

### **Le candidat a-t-il le droit de consulter sa copie après délibération du jury ?**

Réglementairement oui, mais une épreuve de TP est assimilée à une épreuve orale et il n'y a donc pas de copie à consulter. Seules les grilles d'évaluation et le compte rendu pourront être consultés.

### **Quel matériel un candidat doit-il savoir utiliser ?**

Le matériel préconisé constitue, en principe, le matériel que le candidat doit savoir utiliser au moment de la passation des situations. Mais il n'est pas demandé à un candidat de savoir faire fonctionner un banc à coussin d'air. De même, l'utilisation de l'oscilloscope ne peut être que partielle. Des fiches méthodes ou d'utilisation de chacun des matériels peuvent être élaborées au cours de la formation et dans certains cas, utilisées le jour de l'évaluation.

### **Quelle forme donner aux supports d'évaluation ? Doit-on garder le modèle du TP en bac pro ?**

Le sujet pour le candidat doit être le plus bref possible (phrases courtes limitant le stock d'informations). Il semble que deux pages semblent un bon compromis (si le sujet fait référence à une situation technologique ou professionnelle, une fiche technologique décrivant celle-ci peut être fournie au candidat en annexe).

Pour l'examineur une page avec les deux grilles d'évaluation (pendant la séance et après) et une page pour le matériel et les consignes au professeur doivent suffire. On peut s'inspirer du modèle donné dans le document.

---

<sup>1</sup> D'après un extrait du BO n° 25 du 26 juin 2000 : *Par ailleurs, dans l'hypothèse où certaines activités liées au projet mobilisent des savoir-faire et des connaissances correspondant à une situation de contrôle en cours de formation, il sera éventuellement possible, en suivant les recommandations des inspections générales concernées, d'utiliser une situation de projet comme support d'une épreuve de contrôle en cours de formation (CCF).*

La structure des sujets des épreuves de TP en Bac. Pro. est un modèle parmi d'autres qui peut être utilisé pour l'évaluation en CAP.

**Les sujets sont difficiles à élaborer : que va faire le professeur dans son établissement ? Faut-il mutualiser par académie ou créer une banque nationale de sujets ?**

La constitution dans chaque établissement d'une banque de sujets susceptibles d'être mis en œuvre semble devoir être une bonne idée. Une banque de sujets allant au delà de l'établissement est concevable (par secteur professionnel, au niveau académique,...). En sciences, ces sujets devront être revus par chaque établissement en fonction du matériel existant.

**Les TP doivent-ils porter sur plusieurs champs ?**

Chaque TP peut ne porter que sur un champ d'application. L'évaluation devant être fractionnée en deux ou trois parties, il faudrait que l'ensemble des TP proposés porte sur au moins deux champs.

#### **4. Réglementation**

**La note de service parue au B.O.E.N. HS n° 2 du 27 mars 1997 relative à la mise en œuvre du CCF en bac pro, BP et BTS va-t-elle être élargie au CAP ?**

Oui c'est prévu. Attention : on y parle d'harmonisation des pratiques et non d'harmonisation des notes. Une note est proposée par le responsable de la formation. Le jury décidera de la note à attribuer au candidat au regard de la conformité des situations d'évaluation proposées par les formateurs.

## Préconisation des matériels nécessaires à la formation en physique-chimie en CAP

[retour au sommaire](#)

<b>CHIMIE</b>	
▪ balance à 1 g	
▪ classification périodique murale	
▪ modèles moléculaires	
▪ lot de verrerie usuelle de chimie minérale (tubes à essais avec portoir, béchers, erlenmeyers, éprouvettes graduées, fioles jaugées, verres à pied, agitateurs en verre, spatules, pinces en bois, goupillons, flacons compte-gouttes)	
▪ lunettes de protection, gants jetables, blouses blanches	
▪ papier pH	pour l'unité Chimie 3 uniquement
▪ pH-mètre stylo	pour l'unité Chimie 3 uniquement
<b>MÉCANIQUE</b>	
▪ table ou banc à coussin d'air	
▪ chronomètre manuel ou électronique	
▪ cinémomètre, tachymètre	
▪ tableau magnétique	pour l'unité Mécanique 2 ou Mécanique 4
▪ dynamomètre magnétique 1 ou 2 N	pour l'unité Mécanique 2 ou Mécanique 4
▪ dynamomètre magnétique 5 N	pour l'unité Mécanique 2 ou Mécanique 4
▪ poulie magnétique	pour l'unité Mécanique 2 ou Mécanique 4
▪ axe magnétique	pour l'unité Mécanique 2 ou Mécanique 4
▪ boîte de masses marquées à crochet	pour l'unité Mécanique 2 ou Mécanique 4
▪ solides de formes géométriques simples	pour l'unité Mécanique 2 ou Mécanique 4
▪ barre à trous	pour l'unité Mécanique 3
▪ dispositif expérimental pour la mise en évidence de forces pressantes	pour l'unité Mécanique 5 uniquement
<b>ÉLECTRICITE</b>	
▪ alimentation pour TP en courant continu	
▪ multimètre numérique, ou ampèremètre + voltmètre	
▪ interrupteur sur socle	
▪ rhéostat 100 $\Omega$ ou équivalent	
▪ lampe sur socle	
▪ lot de résistances sur support, avec leur code couleur	
▪ cordons de sécurité (1 m)	
▪ cordons de sécurité (0,50 m)	
▪ systèmes de protection : fusible, disjoncteur différentiel, transformateur d'isolement, prise de terre	
▪ alimentation réglable pour TP (courant continu et courant alternatif)	pour les unités Électricité 2 et Acoustique
▪ oscilloscope bicourbe	pour les unités Électricité 2 et Acoustique
▪ générateur de fonctions (GBF)	pour les unités Électricité 2 et Acoustique
▪ adaptateur BNC - banane, connectique	pour les unités Électricité 2 et Acoustique
▪ wattmètre analogique	pour l'unité Électricité 2 uniquement
<b>ACOUSTIQUE</b>	
▪ diapason à branches sur socle	pour l'unité Acoustique uniquement
▪ sonomètre à pile	pour l'unité Acoustique uniquement
▪ microphone et cordon adaptateur micro-oscilloscope	pour l'unité Acoustique uniquement
▪ haut-parleur	pour l'unité Acoustique uniquement
<b>THERMIQUE</b>	
▪ thermomètre à alcool	
▪ dilatomètre à cadran ou anneau de S'Gravesande	
▪ étoile métallique pour l'étude de la conduction thermique	pour les unités Thermique 2, Thermique 3
▪ bilame, thermocouple	pour l'unité Thermique 3



## Bibliographie sur les risques chimiques

[retour au sommaire](#)

### La documentation

- INRS : ED 1505 Enseigner la prévention des risques professionnels : le risque chimique
- La sécurité en laboratoires de chimie et de biochimie (A.Picot et P.Grenouillet, Ed.TEC et DOC)
- La sécurité dans les laboratoires de chimie (Coulombel et Le Maréchal, Ed.PREVOR)
- INRS : note ND 2092 173 98 manipulations dans les laboratoires de chimie
- catalogues d'affiches de l'INRS
- BUP n°816, 809 et 808

### les sites internet à visiter

Sites du Ministère		
	<a href="http://www.education.gouv.fr/syst/ons">www.education.gouv.fr/syst/ons</a>  <a href="http://www.educnet.education.fr/mchimie/secur">www.educnet.education.fr/mchimie/secur</a>	observatoire national sur la sécurité : choisir "prévention des risques chim." : le document de référence  ressources nationales de chimie : avec : /sommaire.htm (avec les principaux liens) /doc/code.pdf (la sécurité dans les établ.scol.)
Sites académiques		
<b>Nancy-Metz</b>	<a href="http://www.ac-nancy-metz.fr/enseign/physique/sc_index.htm">www.ac-nancy-metz.fr/enseign/physique/sc_index.htm</a>	site très complet où l'on trouvera les étiquettes, les phrases R et S, les fiches de sécurité, les panneaux, les adresses, les documents officiels et juridiques, des documents sur la maîtrise des risques, un diaporama, des données,...
<b>Grenoble</b>	<a href="http://www.ac-grenoble.fr/phychim/propos/securit/securpc.htm">www.ac-grenoble.fr/phychim/propos/securit/securpc.htm</a>  <a href="http://www.ac-grenoble.fr/apisp/manip2.html">www.ac-grenoble.fr/apisp/manip2.html</a>	avec : des conseils  avec des consignes de sécurité, et la présentation d'un cd rom sur « sécurité et chimie »
<b>Nouméa</b>	<a href="http://www.ac-noumea.nc/physique-chimie/inbis.htm">www.ac-noumea.nc/physique-chimie/inbis.htm</a>	avec tous les produits dangereux
Autres sites de références		
<b>Union des Physiciens</b>	<a href="http://www.cnam.fr/hbergement/udp/qr/quesrep.htm">www.cnam.fr/hbergement/udp/qr/quesrep.htm</a>	choisir « labo et sécurité (questions des profs et réponses) »
<b>INRS (institut national sur la recherche en sécurité)</b>	<a href="http://www.inrs.fr/dossiers/fichtox/access-nom.htm">www.inrs.fr/dossiers/fichtox/access-nom.htm</a>	avec : des fiches toxicologiques
Autres sites sur la chimie		
	<a href="http://www.academiesciences.fr">www.academiesciences.fr</a>	académie des sciences
	<a href="http://www.adme.fr">www.adme.fr</a>	agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
	<a href="http://www.airliquide.com">www.airliquide.com</a>	air liquide
	<a href="http://www.cite-sciences.fr">www.cite-sciences.fr</a>	cité des sciences et de l'industrie
	<a href="http://www.uic.fr">www.uic.fr</a>	union des industries chimiques

## BIBLIOGRAPHIE SUR LES RISQUES ÉLECTRIQUES

### La documentation

- brochure INRS : ED 1501 Enseigner la prévention des risques professionnels : le risque électrique
- film vidéo : **Électricité Danger** (Process Image 645 rue Mayor de Montricher 13854 Aix en Provence).

### les sites internet à visiter

<b>Promotelec</b>	<a href="http://www.espace-elec.com/promotelec/public/pages/index.htm">www.espace- elec.com/promotelec/public/pages/index.htm</a>	<b>choisir "habitant existant", rubrique : sécurité électrique</b> (on peut alors télécharger le guide très complet de mise en sécurité d'une installation électrique).
<b>Sites académiques</b>		
<b>Rennes</b>	<a href="http://www.ac-rennes.fr/pedagogie/scphys/accueil.htm">www.ac- rennes.fr/pedagogie/scphys/accueil.htm</a>	plusieurs pages intéressantes sur la surtension, sur l'oscilloscope,...
<b>Toulouse</b>	<a href="http://www.ac-toulouse.fr/pha/securit.html">www.ac-toulouse.fr/pha/securit.html</a>	choisir « stage mafpen » et pafsecu2.doc (un document général de 22 pages sur la sécurité électrique, destiné à des enseignants) (téléchargable).
<b>Grenoble</b>	<a href="http://www.ac-grenoble.fr/apisp/actu/manip2.html">www.ac-grenoble.fr/apisp/actu/manip2.html</a>	des exercices intéressants et leur correction, niveau 3 <sup>ème</sup>
<b>INRP</b>	<a href="http://www.inrp.fr/lamap.htm">www.inrp.fr/lamap.htm</a>	(institut national de la recherche pédagogique) site très intéressant de l'expérience de « la main à la pâte »
<b>INRS</b>	<a href="http://www.inrs.fr/dossiers/risque-elec.htm">www.inrs.fr/dossiers/risque-elec.htm</a>	(institut national sur la recherche en sécurité) textes sur l'état de la réglementation en la matière.

### Quelques adresses et contacts

- Centre ressource de l'EPRP Académie de Créteil Lycée Marx Dormoy 500 av du professeur Milliez 94500 Champigny sur Marne (affiches, brochures,...)
- Union des Physiciens : 44 Bd St Michel 75270 Paris Cedex 06
- Promotelec : Espace élec CNIT BP2 92053 PARIS La Défense
- EDF : Service documentation (pour consultation uniquement) 23 et 30 av Wagram 75008 Paris