

ministère  
éducation  
nationale



## *Classes préparatoires au certificat d'aptitude professionnelle*

---

*Consultation des enseignants*

### Projet de programme

*- Mathématiques -  
- Sciences physiques et chimiques -*

*Septembre 2009*

---

# Mathématiques - Sciences physiques et chimiques

## Classes préparatoires au certificat d'aptitude professionnelle

### I - PRÉAMBULE

Les formateurs qui enseignent à la fois les mathématiques et les sciences physiques et chimiques au niveau CAP ont le souci de dispenser une formation motivante et concrète qui suscite des questions et propose des réponses sur des sujets tant de la vie courante que professionnelle.

Les sciences physiques et chimiques fournissent des exemples nombreux où l'utilisation des mathématiques facilite la compréhension des phénomènes : la représentation de résultats d'expérience sous forme de graphiques, l'expression de lois sous forme de formules synthétiques sont des techniques qui facilitent le raisonnement et dont l'acquisition est d'autant plus attrayante qu'elles sont mises en œuvre dans des contextes où leur utilité est manifeste.

La formation en mathématiques et en sciences physiques et chimiques 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.

Cette formation doit permettre en outre une adaptation aux évolutions probables des métiers.

On note que peu de connaissances nouvelles sont proposées en mathématiques : la plupart d'entre elles ont été vues au collège. Néanmoins, il ne s'agit pas pour autant de révisions ; l'enseignant utilisera le support de situations empruntées aux autres disciplines – notamment du secteur professionnel – ou issues de la vie courante pour faciliter la compréhension et la maîtrise de concepts et en montrer l'efficacité.

Les possibilités offertes par les TIC (logiciels ou calculatrices) d'expérimenter sur des nombres et des figures et la pratique de l'ExAO apportent de nouvelles motivations en mathématiques et en sciences physiques et chimiques ; des logiciels spécifiques pourront aider à surmonter certains obstacles rencontrés par les candidats aux CAP. L'initiation aux tableurs faite au collège doit être renforcée et trouve particulièrement sa place dans certaines unités (statistique, physique).

Les activités auxquelles l'enseignement des mathématiques et des sciences physiques et chimiques donne lieu font l'objet d'un travail interdisciplinaire exploitant au mieux la formation en milieu professionnel.

## II.- Objectifs généraux et recommandations pédagogiques

### Mathématiques

Pour développer des méthodes de travail propres à la démarche mathématique, l'emploi de calculatrices et de logiciels adaptés est recommandé.

La partie Mathématiques du référentiel de certification donne pour les différents domaines de connaissances la liste des capacités qui servent de base à la certification. Ces connaissances sont réparties en onze unités. Les cinq premières constituent un tronc commun à tous les secteurs professionnels ; les six dernières sont spécifiques à un ou plusieurs groupements.

#### Unités communes

##### 1. Calcul numérique

L'usage des nombres en écriture fractionnaire est limité à des exemples simples tirés du domaine professionnel, des autres disciplines ou de la vie courante. Compte tenu de l'usage généralisé des calculatrices, le calcul mental, notamment dans le but d'obtenir des ordres de grandeur, revêt une importance particulière.

L'enseignant ne s'interdit pas de faire travailler les élèves avec des nombres négatifs, ni de rencontrer et de faire utiliser  $\pi$ ,  $\sqrt{2}$ , ...

*NB : cette unité ne doit pas être traitée de façon isolée. Le temps à lui consacrer est inclus dans celui des autres unités.*

##### 2. Repérage

La présentation de données correspondant à des situations professionnelles, d'autres disciplines ou de la vie courante, et la résolution des problèmes associés font souvent appel aux tableaux numériques et aux graphiques. Les objectifs de cette unité sont :

- lire un tableau numérique ;
- placer des points dans un plan rapporté à un repère orthogonal ;
- exploiter des courbes tracées dans un plan rapporté à un repère orthogonal.

##### 3. Proportionnalité

De nombreuses situations issues du domaine professionnel, d'autres disciplines ou de la vie courante font référence à la proportionnalité. Les objectifs de cette unité sont :

- identifier une situation de type linéaire ;
- exploiter une situation de proportionnalité.

La maîtrise de la proportionnalité, notion fondamentale de ce référentiel, doit être recherchée dans la reconnaissance d'une situation de proportionnalité ; elle se fait par la mise en évidence :

- soit d'un tableau de proportionnalité ;
- soit d'une relation de la forme  $y = a x$  ;
- soit dans un plan muni d'un repère orthogonal, d'une droite passant par l'origine du repère.

Il convient de ne pas oublier, pour équilibrer, de présenter parallèlement aux situations de proportionnalité des situations de non proportionnalité.

Les tableaux de proportionnalité peuvent permettre de résoudre les problèmes faisant intervenir des « pourcentages indirects ».

##### 4. Situations du premier degré

De nombreux problèmes peuvent être issus du domaine professionnel, d'autres disciplines ou de la vie courante. L'objectif de cette unité est de résoudre des problèmes qui se ramènent à une équation du premier degré à une inconnue.

##### 5. Statistique descriptive – notions de chance ou de probabilité

De nombreuses situations issues du domaine professionnel, d'autres disciplines ou de la vie courante font appel à des données statistiques. Les objectifs de cette unité sont :

- lire et exploiter un tableau de données statistiques ;
- réaliser une représentation graphique et l'exploiter ;
- effectuer des calculs statistiques,
- initier aux notions de chance ou de probabilité par l'étude d'exemples simples.

Pour développer des méthodes de travail propres à la démarche statistique, l'emploi de calculatrices et de logiciels adaptés est recommandé.

Les notions de chance ou de probabilité sont utilisées pour traiter des situations de la vie courante pouvant être modélisées simplement à l'aide de dés, de pièces de monnaie, d'urnes, de roues de loterie, ou d'autres objets produisant des situations aléatoires.

## Unités spécifiques

### 6. Géométrie plane

Pour développer la perception des objets géométriques dans des situations professionnelles, dans d'autres disciplines ou dans la vie courante, les objectifs visés sont les suivants :

- mettre en œuvre les notions géométriques essentielles par la description et la construction d'objets géométriques du plan ;
- utiliser les instruments pour, construire des objets géométriques, mesurer des longueurs et des angles, constater l'égalité de segments ou d'angles ;
- calculer des grandeurs attachées à ces objets

### 7. Propriétés de géométrie plane

Pour développer la perception des objets géométriques de l'espace dans des situations professionnelles, dans d'autres disciplines ou dans la vie courante, les objectifs visés sont les suivants :

- mettre en œuvre les notions géométriques essentielles pour l'identification de solides usuels ;
- calculer des grandeurs attachées à ces solides.

### 8. Propriétés de géométrie plane

Afin d'utiliser et de consolider des notions mathématiques en relation avec le domaine professionnel, avec d'autres disciplines ou la vie courante, les objectifs visés sont :

- pratiquer des tracés géométriques ;
- analyser des configurations liées aux figures usuelles, pour dégager celles où peuvent s'appliquer l'une ou l'autre des propriétés.

### 9. Relations trigonométriques dans le triangle rectangle

La pratique des figures doit tenir une place centrale, car elle joue un rôle décisif pour la maîtrise des notions mathématiques mises en jeu dans le domaine professionnel, dans d'autres disciplines ou dans la vie courante.

### 10. Calculs commerciaux

Les objectifs de cette unité sont de :

- faire usage de méthodes mathématiques dans un contexte professionnel, dans d'autres disciplines ou dans la vie courante ;
- renforcer la maîtrise des pourcentages communément utilisés dans les entreprises commerciales

### 11. Intérêts

L'objectif de cette unité est de faire usage de méthodes mathématiques dans un contexte professionnel, dans d'autres disciplines ou dans la vie courante

## Programme et référentiel de certification en fonction des spécialités de CAP

Le tableau ci-dessous indique, pour chaque groupement de secteur professionnel, les unités repérées par des croix (X) qui font partie du programme de formation et qui peuvent faire l'objet d'une évaluation.

- Groupement A : CAP des actuels secteurs 1, 2 et 3
- Groupement B : CAP des actuels secteurs 4 et 5
- Groupement C : CAP des actuels secteurs 6 et 7

	Groupement A	Groupement B	Groupement C
	Productique - Maintenance Bâtiment - Travaux publics Electricité - Electronique Audiovisuel Industries graphiques	Hygiène - Santé Chimie et procédés	Tertiaires - Services Hôtellerie Alimentation - Restauration
<b>1 – Calcul numérique</b>	X	X	X
<b>2 – Repérage</b>	X	X	X
<b>3 – Proportionnalité</b>	X	X	X
<b>4 – Situations du premier degré</b>	X	X	X
<b>5 – Statistique descriptive – Notions de chance ou de probabilité</b>	X	X	X
<b>6 – Géométrie plane</b>	X	X	
<b>7 – Géométrie dans l'espace</b>	X	X	
<b>8 – Propriétés de géométrie plane</b>	X	X	
<b>9 – Relations trigonométriques dans le triangle rectangle</b>	X		
<b>10 – Calculs commerciaux</b>			X
<b>11 – Intérêts</b>			X

## Remarques

Dans certains CAP, **des connaissances complémentaires qui ne font pas partie du référentiel de certification peuvent être abordées en formation** en liaison avec la physique, la chimie ou l'enseignement professionnel. Pour faciliter l'adaptation à l'évolution de la formation, voire une poursuite d'études, les connaissances ci-dessous sont susceptibles d'être traitées. Toutefois, le professeur ne perdra pas de vue dans ses choix que les connaissances du référentiel de certification restent fondamentales et prioritaires.

<b>Fonction affine</b>	La notation $x \mapsto ax + b$ est à utiliser pour des valeurs de $a$ et $b$ donnés numériquement en écriture décimale. Une fonction linéaire est un cas particulier de fonction affine. La représentation graphique dans le plan rapporté à un repère orthogonal d'une fonction affine peut être obtenue à partir d'une translation de celle de la fonction linéaire associée. L'exploitation de la représentation graphique se fait en liaison avec le domaine professionnel.
<b>Inéquations</b>	Il convient de se limiter à la résolution d'inéquations permettant de résoudre un problème du premier degré à une inconnue issu du domaine professionnel
<b>Systèmes de deux équations à deux inconnues</b>	Il convient de se limiter à la résolution de problèmes en liaison directe avec le domaine professionnel.
<b>Polygones et solides particuliers</b>	En liaison directe avec le domaine professionnel, des polygones particuliers tels que l'hexagone, l'octogone, des solides particuliers tels que la pyramide, le tronc de cône, le tronc de pyramide, peuvent servir de support pour des constructions géométriques, des calculs de longueurs, d'aires ou de volumes.
<b>Grandeurs proportionnelles à plusieurs autres</b>	Les calculs d'intérêts, les partages proportionnels à plusieurs autres peuvent être traités s'ils sont en liaison directe avec l'enseignement professionnel et utile à celui-ci.

## SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Les connaissances abordées dans cette partie du référentiel de certification sont réparties en unités communes à tous les CAP et en unités spécifiques attribuées en fonction des secteurs professionnels.

**Dans les unités communes**, la formation dispensée participe au développement des savoirs fondamentaux et à l'appropriation de méthodes. Elle doit permettre de développer des attitudes comme le sens de l'observation, la curiosité et l'ouverture d'esprit, l'esprit critique et l'intérêt pour les progrès scientifiques et technologiques. Elle doit faciliter un changement de voie de formation, voire une poursuite d'études, mais aussi l'adaptation à l'évolution de la profession. **L'unité commune Sécurité (S) est une unité transversale**, qui doit être intégrée aux différentes unités de chaque secteur professionnel.

**Les unités spécifiques** apportent aux élèves des méthodes et des connaissances dans les champs particuliers des sciences physiques et chimiques afin de faciliter l'appropriation des formations professionnelles. Les unités spécifiques retenues pour un secteur professionnel donné sont celles dont l'apport est particulièrement important pour la formation professionnelle correspondante. Le professeur de sciences physiques et chimiques est encouragé à développer l'enseignement des unités spécifiques et à choisir des situations d'évaluation en relation étroite avec ses collègues de l'enseignement professionnel.

### Unités communes

Sécurité (S) : prévention des risques chimiques et électriques

Chimie 1 (Ch. 1) : structure et propriétés de la matière

Chimie 2 (Ch. 2) : acidité, basicité ; pH

Mécanique 1 (Mé. 1) : cinématique

Acoustique (Ac.) : ondes sonores

Électricité (El.) : régime continu, régime sinusoïdal monophasé, puissance et énergie

### Unités spécifiques

Chimie 3 (Ch. 3) : techniques d'analyse et de dosage

Mécanique 2 (Mé. 2) : équilibre d'un solide soumis à deux forces

Mécanique 3 (Mé. 3) : moment d'un couple

Thermique (Th.): thermométrie

Les choix opérés dans les énoncés des compétences mentionnées dans le référentiel de certification supposent **une pratique courante d'activités expérimentales**, dans le cadre d'une démarche scientifique, par les élèves eux-mêmes lors de séances de travaux pratiques ou en classe laboratoire. **Les compétences expérimentales** attendues sont :

- être capable de mettre en œuvre un protocole expérimental en utilisant les outils appropriés, y compris informatiques,
- être capable de participer à la conception d'un protocole,
- être capable de rendre compte oralement ou par écrit d'une activité expérimentale et de son exploitation en utilisant les langages scientifiques,
- respecter les règles de sécurité.

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

L'utilisation des calculatrices scientifiques est nécessaire. Celle des ordinateurs et des interfaces d'acquisition est fortement recommandée, en particulier en travaux pratiques. Le formateur doit sensibiliser les élèves à différencier les simulations des observations et mesures du réel.

Une concertation forte est nécessaire entre les enseignants du domaine professionnel et ceux de mathématiques - sciences physiques et chimiques.

## Programme et référentiel de certification en fonction des spécialités de CAP

Le tableau ci-dessous indique, pour chaque groupement de secteur professionnel, les unités repérées par des croix (X) qui font partie du programme de formation et qui peuvent faire l'objet d'une évaluation.

- Groupement A : CAP des actuels secteurs 1, 2 et 3
- Groupement B : CAP des actuels secteurs 4 et 5
- Groupement C : CAP des actuels secteurs 6 et 7

	Groupement A	Groupement B	Groupement C
	Productique - Maintenance Bâtiment - Travaux publics Electricité - Electronique Audiovisuel Industries graphiques	Hygiène - Santé Chimie et procédés	Tertiaires - Services Hôtellerie Alimentation - Restauration
<b>Sécurité</b>	X	X	X
<b>Chimie 1</b>	X	X	X
<b>Chimie 2</b>	X	X	X
<b>Chimie 3</b>		X	
<b>Mécanique 1</b>	X	X	X
<b>Mécanique 2</b>	X	X	
<b>Mécanique 3</b>	X		
<b>Acoustique</b>	X	X	X
<b>Electricité</b>	X	X	X
<b>Thermique</b>	X	X	

## PLACE DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES ET DES SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DANS UNE PEDAGOGIE DE L'ALTERNANCE

Le référentiel de certification de mathématiques et de sciences physiques et chimiques a été élaboré avec le souci de permettre une liaison étroite entre l'enseignement professionnel et l'enseignement général. La formation en milieu professionnel doit mettre en évidence la complémentarité des enseignements dispensés.

### Suivi des activités en entreprise

Le suivi des activités dans l'entreprise se fait par l'ensemble de l'équipe pédagogique, et implique donc le professeur de mathématiques et de physique-chimie. Cette nécessaire implication lui permet une meilleure intégration à la formation globale de l'élève, et favorise la mise en œuvre d'une pédagogie de l'alternance.

#### Structure de la visite en entreprise

La visite en entreprise n'est pas conduite de façon aléatoire. Préparée en concertation par l'équipe pédagogique, elle est structurée pour permettre le repérage d'un maximum d'informations. Une stratégie de la visite s'appuie sur trois phases fondamentales :

- la connaissance de l'entreprise : date de création, zone d'implantation, niveaux de qualification, activités ;
- l'observation du métier tel qu'il est réellement pratiqué ;
- l'analyse de l'élève dans l'exercice du métier : structuration des activités, savoir-faire et connaissances indispensables technologiques ou générales, rythmes propres, niveaux de compétence.

### Place des mathématiques et des sciences physiques et chimiques

Lorsqu'au retour d'une période de formation en entreprise, un élève est interrogé sur la présence des mathématiques, de la physique ou de la chimie dans ses activités, sa réponse est généralement négative. C'est pourquoi, afin de sensibiliser et d'éclairer l'élève, il paraît important de lui fournir des outils lui permettant de mieux observer l'entreprise. Par exemple, avant le départ en formation en entreprise, le professeur de mathématiques et sciences physiques peut donner un questionnaire ou une fiche d'activités à compléter (voir exemples ci-dessous) ; ces outils sont construits en fonction de la progression en mathématiques et physique-chimie, et en concertation avec les enseignants ou formateurs du domaine professionnel.

Dans ces conditions, tout au long de la formation en entreprise, l'élève a les moyens, au travers de son activité professionnelle, de prendre conscience des multiples modèles scientifiques sous-jacents. Pour renforcer l'impact de ces observations, une exploitation de ce questionnaire en cours de mathématiques, de physique ou de chimie peut être conduite par le professeur.

Exemple de questionnaire ou de fiche d'activité à compléter

Questions	Réponses (oui/non)	Si « oui », dans quelle condition ?
Avez-vous fait des calculs de longueurs ?	<i>Oui</i>	<i>J'ai calculé le périmètre de la cuisine dont je devais tapisser les murs.</i>
Avez-vous fait des calculs d'aires ?		
Avez-vous fait des calculs de volumes ?		
Avez-vous décodé des notices techniques ?		
Avez-vous réalisé des traçages ?		
Avez-vous consulté un plan ?		
Avez-vous utilisé des appareils de mesure ?		
Avez-vous effectué des mélanges, des dosages ?		

**Tableau de correspondance des unités usuelles**

Grandeur	Unité SI	Unité usuelle	Correspondance	Autres unités rencontrées	Correspondance
Température					
Poids					
Masse					
Volume					
Débit massique					
Débit volumique					
Vitesse	<i>m/s</i>	<i>km/h</i>	<i>1 m/s = 3,6 km/h</i>	<i>le mile per hour (mph)</i> <i>le nœud</i> <i>le mach</i>	<i>1 mph =</i> <i>1 nœud=</i> <i>1 mach=</i>

## PARTICIPATION DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES ET DES SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES À LA VALIDATION DU SOCLE COMMUN DE CONNAISSANCES ET DE COMPÉTENCES

Les formateurs qui enseignent les mathématiques et les sciences physiques et chimiques doivent aussi permettre aux élèves entrant en CAP de poursuivre ou consolider l'acquisition des compétences du socle commun\* non validées. Dans cette perspective, les unités du programme de mathématiques – sciences physiques et chimiques permettent, en partie, cette consolidation. Le formateur doit se référer au livret personnel de compétences\*\* de l'élève pour identifier les compétences restant à valider. Cette validation peut être envisagée à travers une approche pluridisciplinaire.

Dans le référentiel de mathématiques figure en italique ce qui ne relève pas du socle.

\* Décret du 11 juillet 2006 (B.O.E.N. n°29 du 20 juillet 2006).

\*\* « ...Un livret personnel permettra à l'élève, à sa famille et aux enseignants de suivre l'acquisition progressive des compétences. » (Extrait de l'annexe du socle commun)

### III – RÉFÉRENTIEL DE MATHÉMATIQUES

Les tableaux qui suivent se présentent sous la forme de quatre colonnes :

- la première indique les domaines de connaissances ;
- la deuxième indique les capacités ;
- les deux dernières concernent l'évaluation :
  - la troisième précise les conditions dans lesquelles les capacités et connaissances sont évaluées ;
  - **la quatrième donne des exemples d'activités permettant l'évaluation. Ces exemples ne présentent en aucun cas un caractère obligatoire ou exhaustif. Ils concernent l'ensemble de l'unité considérée.**

## 1. Calcul numérique

C'est la maîtrise des mécanismes élémentaires indiqués dans le référentiel qui est importante, toute virtuosité technique est exclue. **Cette unité liste les capacités de calcul élémentaire requises au niveau CAP. Toutefois, ces calculs numériques n'ont de sens que s'ils sont finalisés. Ils ne sauraient être évalués séparément du contexte d'un problème ou d'une situation professionnelle.**

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Opérations sur les nombres en écriture décimale</b> <b>Calcul mental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Effectuer soit mentalement, soit « à la main », soit à la calculatrice un calcul isolé sur des nombres en écriture décimale faisant intervenir l'une au moins des opérations :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- addition</li> <li>- soustraction</li> <li>- multiplication</li> <li>- division à <math>10^n</math> près</li> </ul> </li> <li>⌘ Convertir une mesure exprimée dans le système décimal en une mesure exprimée dans le système sexagésimal, et réciproquement.</li> <li>Déterminer rapidement un ordre de grandeur</li> </ul>	Pour un calcul « à la main », les écritures des nombres donnés ont au plus huit chiffres, dont trois au plus pour la partie décimale.  $n$ est un nombre entier relatif donné.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcul de la durée d'un trajet (dans le système décimal) et conversion en heure, minute, seconde.</li> <li>- Calcul de la durée d'exécution d'une tâche.</li> <li>- Rangement de températures dans l'ordre croissant ou décroissant.</li> <li>- Calcul de pourcentages.</li> <li>- Calcul issu d'une proportionnalité.</li> <li>- Calcul d'un coût, d'un prix, d'une remise, d'un taux.</li> <li>- Conversion de monnaies.</li> <li>- Calcul d'un indice simple.</li> <li>- Calcul d'un prix ou d'une quantité à une date donnée, à l'aide d'un indice.</li> </ul>
<b>Comparaison de nombres en écriture décimale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ⌘ Ordonner une liste de nombres en écriture décimale.</li> </ul>	Les écritures des nombres donnés ont au plus huit chiffres, dont trois au plus pour la partie décimale. La liste comporte au plus six nombres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conversion de monnaies.</li> <li>- Calcul d'un indice simple.</li> <li>- Calcul d'un prix ou d'une quantité à une date donnée, à l'aide d'un indice.</li> </ul>
<b>Puissances d'exposant entier relatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Calculer le carré d'un nombre en écriture décimale.</li> <li>⌘ Calculer le cube d'un nombre en écriture décimale.</li> </ul>	La valeur absolue du nombre, de quatre chiffres au plus, est comprise entre 0,001 et 1000.  La valeur absolue du nombre, de trois chiffres au plus, est comprise entre 0,01 et 100.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conversion de monnaies.</li> <li>- Calcul d'un indice simple.</li> <li>- Calcul d'un prix ou d'une quantité à une date donnée, à l'aide d'un indice.</li> </ul>
<b>Notation scientifique d'un nombre en écriture décimale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ Passer, pour le résultat d'un calcul, de l'affichage de l'écran de la calculatrice en mode scientifique, à la notation scientifique, puis à l'écriture décimale du</li> </ul>	Il s'agit de transcrire le résultat brut lu sur la calculatrice de la notation scientifique (de la forme $a \cdot 10^n$ , avec $a$ nombre en écriture décimale et $1 \leq a < 10$ , et $n$	

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
	<i>nombre correspondant.</i>	nombre entier relatif) à l'écriture décimale.	
<b>Ordre de grandeur d'un résultat</b> <b>Valeur arrondie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Utiliser la notation scientifique pour obtenir un ordre de grandeur.</li> <li>☒ Déterminer la valeur arrondie à <math>10^n</math> d'un nombre en écriture décimale.</li> </ul>	$n$ est un nombre entier relatif donné.	
<b>Racine carrée</b> <b>Notation <math>\sqrt{a}</math></b>	☒ Déterminer, en écriture décimale, la valeur exacte ou une valeur arrondie de la racine carrée d'un nombre positif.	La lecture de l'affichage de la calculatrice permet d'obtenir la valeur exacte ou une valeur arrondie de la racine carrée.	
<b>Nombres en écriture fractionnaire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Déterminer, en écriture décimale, la valeur exacte ou une valeur arrondie du nombre <math>\frac{a}{b}</math>.</li> <li>☒ Calculer un produit de la forme : <math display="block">c \times \frac{a}{b}</math></li> <li>☒ Utiliser l'égalité : <math display="block">\frac{ca}{cb} = \frac{a}{b}</math></li> <li>☒ Utiliser l'équivalence : <math display="block">\frac{a}{c} = \frac{b}{d} \text{ équivaut à } ad = bc</math></li> </ul> <p>Comparer, additionner, soustraire, multiplier et diviser les nombres en écriture fractionnaire dans des situations simples.</p>	<p><math>a</math> et <math>b</math> sont des nombres en écriture décimale, et <math>b</math> est non nul.</p> <p><math>a, b, c</math> sont des nombres en écriture décimale, et <math>b</math> est non nul.</p> <p><math>a, b</math> et <math>c</math> sont des nombres en écriture décimale, et <math>b</math> et <math>c</math> sont non nuls.</p> <p><math>a, b, c, d</math> sont des nombres en écriture décimale, et <math>c</math> et <math>d</math> sont non nuls.</p>	<p><i>Pour l'unité spécifique 6 :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcul de la longueur du périmètre de figures usuelles.</li> <li>- Calcul de l'aire de figures usuelles.</li> </ul> <p><i>Pour l'unité spécifique 7 :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcul du volume de solides usuels.</li> </ul> <p><i>Pour l'unité spécifique 8 :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcul de longueurs à l'aide de la propriété de Thalès ou de Pythagore.</li> </ul> <p><i>Pour l'unité spécifique 11 :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcul d'un intérêt simple, d'une valeur acquise.</li> <li>- Calcul de la durée de placement d'un capital.</li> </ul>
<b>Valeur numérique d'une expression littérale</b>	☒ Calculer la valeur numérique exacte ou une valeur arrondie d'une expression littérale en donnant aux lettres (variables) des valeurs numériques en écriture décimale.	<p>Les relations mentionnées dans le formulaire de mathématiques et dans le référentiel de certification de physique-chimie sont utilisées.</p> <p>Les écritures des nombres donnés ont au plus huit chiffres, dont trois au plus pour la partie décimale.</p>	

## 2. Repérage

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Tableaux numériques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Lire un tableau numérique :</li> <li>- tableau simple,</li> <li>- tableau à double entrée.</li> </ul>	Lecture directe ; le tableau comporte au plus six lignes et/ou six colonnes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lecture d'un tableau statistique.</li> <li>- Lecture d'un tableau de proportionnalité.</li> <li>- Lecture d'une règle ou d'un thermomètre gradué.</li> <li>- Lecture d'un axe chronologique.</li> <li>- Exploitation d'abaques pour machines-outils.</li> <li>- Tracé de caractéristiques à partir de tableaux de mesures (courbe courant-tension, etc.).</li> <li>- Lecture du pied à coulisse au dixième.</li> <li>- Lecture et exploitation de la courbe représentant le moment du couple d'un moteur en fonction de sa vitesse de rotation.</li> </ul>
<b>Repérage sur un axe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Utiliser une graduation sur un axe pour repérer des points : connaissant l'abscisse, placer le point, le point étant placé, donner son abscisse.</li> </ul>	<p>L'axe est donné et gradué ; la graduation comporte les unités chiffrées, et éventuellement les dixièmes repérés.</p> <p>Les abscisses des points correspondent aux graduations de l'axe.</p>	
<b>Repérage dans un plan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Dans un plan muni d'un repère orthogonal :</li> <li>- donner les coordonnées d'un point du plan,</li> <li>- placer un point du plan connaissant ses coordonnées,</li> <li>- déterminer graphiquement l'ordonnée d'un point d'une courbe, son abscisse étant donnée,</li> <li>- déterminer graphiquement l'abscisse d'un point d'une courbe, son ordonnée étant donnée.</li> </ul>	<p>Les axes du repère sont donnés et gradués, les unités sont chiffrées et des dixièmes éventuellement repérés.</p> <p>Les coordonnées des points sont des couples qui correspondent aux graduations repérées.</p>	
<b>Représentations graphiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Placer, dans un plan rapporté à un repère orthogonal, des points dont les coordonnées sont des couples de nombres en écriture décimale présentés dans un tableau.</li> </ul>	<p>Les axes du repère sont donnés et gradués, les unités sont chiffrées et des dixièmes éventuellement repérés.</p> <p>Dix couples au plus de nombres en écriture décimale sont donnés.</p>	

### 3. Proportionnalité

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Suites de nombres proportionnelles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Traiter des problèmes relatifs à deux suites de nombres proportionnelles.</li>   <li>☒ Traiter des problèmes de pourcentages de la vie courante et de la vie professionnelle.</li> </ul>	<p>Étant donné un tableau numérique incomplet lié à deux suites de nombres proportionnelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- trouver le coefficient de proportionnalité,</li> <li>- compléter le tableau.</li> </ul> <p>Connaissant deux des données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pourcentage</li> <li>- grandeur initiale</li> <li>- grandeur finale</li> </ul> <p>calculer la troisième.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissant deux des données suivantes : échelle, dimension réelle, dimension du dessin, calcul de la troisième.</li> <li>- Conversion des monnaies.</li> <li>- Calcul, en utilisant un indice simple, d'un prix, ou d'une quantité à une date donnée.</li> <li>- Utilisation de tableaux de mesures physiques, tels que celui qui permet de tracer la caractéristique courant-tension d'un dipôle résistif.</li> </ul>
<b>Fonction linéaire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Vérifier qu'une situation est du type linéaire, soit :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- en calculant le coefficient de proportionnalité,</li> <li>- en trouvant une expression algébrique,</li> <li>- en réalisant une représentation graphique.</li> </ul> </li>   <li>☒ Une situation de type linéaire étant proposée par l'une des formes suivantes :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- tableau numérique,</li> <li>- expression algébrique,</li> <li>- représentation graphique,</li> </ul>               passer d'un mode de représentation à chacun des deux autres.             </li> </ul>	<p>La situation est donnée sous la forme :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'un tableau de nombres à deux lignes ou deux colonnes,</li> <li>- d'une représentation graphique,</li> <li>- d'une expression algébrique du type : <math>y = a x</math>, où <math>a</math> est un nombre non nul donné en écriture décimale.</li> </ul> <p>Les axes sont gradués.</p> <p>Les conditions sont celles de l'unité 2. « REPÉRAGE ».</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche du coefficient de raideur d'un ressort.</li> <li>- Étude de la relation entre poids et masse d'un corps.</li> <li>- Détermination de la concentration molaire ou massique d'une solution chimique.</li> </ul> <p><i>Pour l'unité spécifique 8 :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de la propriété de Thalès.</li> </ul> <p><i>Pour l'unité spécifique 11 :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variation de l'intérêt d'un capital placé en fonction de la durée de placement.</li> </ul>

#### 4. Situation du premier degré

**Les capacités de cette unité ne sauraient être évaluées séparément du contexte du domaine professionnel, de la vie courante ou des autres disciplines.**

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Équations du premier degré à une inconnue</b>	<i>α Résoudre algébriquement une équation du type : <math>ax + b = c</math> où <math>x</math> est l'inconnue.</i>	$a$ , $b$ et $c$ sont des nombres en écriture décimale, et $a$ est non nul.	- Calcul des dimensions d'un rectangle connaissant son périmètre et une relation entre les dimensions.
<b>Problèmes</b>	<i>α Résoudre un problème dont la formalisation conduit à une équation du type précisé ci-dessus.</i>	Toutes les indications concernant la marche à suivre sont données.	- Résolution de problèmes de proportionnalité, de géométrie, etc.

## 5. Statistique descriptive – notions de chance ou de probabilité

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Statistique à un caractère (ou à une variable)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier, dans une situation simple, le caractère étudié et sa nature : qualitatif ou quantitatif.</li> <li>- Lire les données d'une série statistique présentées dans un tableau ou représentées graphiquement.</li> <li>- Déterminer le maximum, le minimum d'une série numérique.</li> <li>- Calculer des fréquences.</li> <li>- Représenter par un diagramme en bâtons ou en secteurs circulaires une série donnant les valeurs d'un caractère qualitatif.</li> <li>- Calculer la moyenne d'une série statistique à partir de la somme des données et du nombre d'éléments dans la série.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les caractères qualitatifs ont au plus 6 modalités. Les tableaux fournissent selon les cas :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- les données une par une</li> <li>- des effectifs ou des fréquences, par classe ou par modalité,</li> </ul> </li> <li>Les représentations graphiques sont :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- le diagramme en bâtons</li> <li>- le diagramme à secteurs circulaires</li> <li>- l'histogramme (à pas égaux)</li> </ul> </li> <li>- Pour le tracé d'un diagramme en secteurs circulaires, on se limitera à 4 classes ou 4 modalités.</li> <li>- Dans le cas d'un petit nombre de données (moins de 10) dont l'écriture en base 10 comporte au plus deux chiffres, la moyenne est directement calculée par l'élève (à la calculatrice).</li> <li>- Les séries quantitatives dont les termes peuvent prendre plus de 5 valeurs pourront être résumées par moyenne, maximum, minimum.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etude de la pyramide des âges d'un ou deux pays.</li> <li>- Résultats d'enquêtes parues dans la presse récente.</li> <li>- Etude de données climatiques (pluviométrie, température).</li> <li>- Etude de données biologiques : groupes sanguins.</li> <li>- Etude de durées de conversations téléphoniques ou de temps de transports, ou de durées d'attente ou de temps passé devant la télévision, etc.</li> <li>- Calcul de la cote moyenne d'une pièce mécanique usinée.</li> <li>- Calcul de la durée moyenne d'immobilisation d'une machine outil.</li> <li>- Calculs de moyenne lorsqu'on change d'unité (de longueur, de monnaie, etc.).</li> </ul>
<b>Croisement de deux caractères qualitatifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lire les données d'un tableau à double entrée donnant des effectifs.</li> <li>- Calculer et interpréter les sommes par lignes ou par colonnes d'un tableau d'effectifs.</li> <li>- Calculer des fréquences.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se limiter à des tableaux à deux lignes et moins de six colonnes, ou deux colonnes et moins de 6 lignes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tableaux liés à des élections.</li> <li>- tableaux de données économiques.</li> </ul>
<b>Notions de chance</b>			Etude de situations (lancer d'un objet

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>ou de probabilité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser et construire des tableaux de répartition de fréquences après expérimentations.</li> <li>- Utiliser des notions élémentaires des probabilités dans des contextes familiers d'expérimentation.</li> </ul>		<p>comme une punaise par exemple) qui permettent de rencontrer des cas pour lesquelles les probabilités ne sont pas définies à partir de considérations intuitives de symétrie ou de comparaison mais sont approximativement évaluées par les fréquences observées expérimentalement (approche fréquentiste des probabilités).</p> <p>Evaluation de la chance ou de la probabilité d'obtenir un nombre pair avec un dé, d'obtenir deux "face" en lançant deux fois une pièce de monnaie.</p>

## 6. Géométrie plane

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Segment</b>	☒ Construire un segment de même longueur qu'un segment donné.	Les tracés peuvent être exécutés sans explication, ni justificatif.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construction de figures de la vie courante ou professionnelle, telles que : carreau, vitre, mosaïque, patron de robe, relevé de cadastre, etc.</li> <li>- Construction d'un logo d'entreprise par symétrie centrale ou orthogonale.</li> <li>- Observation et description d'une charpente, d'une photographie représentant l'entrée d'un monument, la façade d'un édifice.</li> <li>- Tracé de l'axe de symétrie d'une figure plane représentant un objet usuel (balle, raquette de tennis).</li> <li>- Calcul de l'aire d'une surface à peindre ou à tapisser.</li> <li>- Lecture et exploitation de dessins techniques (plans ou schémas de pièces, d'édifices, etc.)</li> <li>- Calcul de la longueur de la piste d'un stade.</li> <li>- Calcul de la longueur d'une courroie.</li> <li>- Représentation de la section droite d'un vérin.</li> </ul>
<b>Parallélisme</b>	☒ Tracer la parallèle à une droite donnée passant par un point donné.	Les tracés peuvent être exécutés sans explication, ni justificatif.	
<b>Orthogonalité</b>	☒ Tracer la perpendiculaire à une droite donnée passant par un point donné.	Les tracés peuvent être exécutés sans explication, ni justificatif.	
<b>Angle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Déterminer une mesure d'un angle donné.</li> <li>☒ Tracer un angle de mesure donnée, le sommet et un côté étant donnés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La mesure en degré est un nombre entier et le rapporteur est utilisé.</li> <li>La mesure en degré est un nombre entier et le rapporteur est utilisé.</li> </ul>	
<b>Médiatrice d'un segment</b>	☒ Construire à la règle et au compas la médiatrice d'un segment donné.	Les tracés et constructions doivent rester apparents.	
<b>Bissectrice d'un angle</b>	☒ Construire à la règle et au compas la bissectrice d'un angle donné.	Les tracés et constructions doivent rester apparents.	

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Symétrie centrale</b> <b>Symétrie orthogonale</b>	✎ Construire l'image d'une figure simple par : - symétrie centrale, - symétrie orthogonale par rapport à une droite. ✎ Identifier dans une figure donnée : - la perpendicularité de deux droites,  - le parallélisme de deux droites.	Les figures à prendre en compte sont constituées de quatre segments au plus, d'un cercle ou de deux arcs de cercle. Le centre de la symétrie est donné. La droite est donnée. L'exigence porte sur la reconnaissance et l'utilisation de l'une, au moins, des figures suivantes : ÉQUERRE  AXE DE SYMÉTRIE  	
<b>Axe de symétrie</b>	✎ Identifier dans une figure donnée une droite comme axe de symétrie.	La droite est tracée, la justification n'est pas demandée.	
<b>Centre de symétrie</b>	✎ Identifier dans une figure donnée un point comme centre de symétrie.	Le point est placé, la justification n'est pas demandée.	
<b>Polygones usuels</b>	✎ Identifier dans une figure donnée : - un triangle isocèle, - un triangle équilatéral, - un triangle rectangle,	La situation est donnée sous la forme d'une figure, cotée ou non, et les côtés du polygone à identifier sont tracés. Le polygone à identifier est isolé ou non. La justification se fait par l'une des propriétés suivantes : - deux côtés de même longueur, - deux angles de même mesure, - existence d'un axe de symétrie. - trois côtés de même longueur, - trois angles de même mesure ; - un angle du triangle est droit, - le triangle est inscrit dans un cercle, et son hypoténuse en est un diamètre ;	

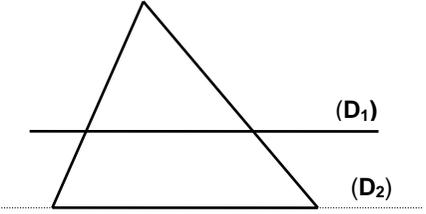
Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- un rectangle,</li> <li>- un losange,</li> <li>- un parallélogramme.</li> <li>- un carré,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- quadrilatère ayant trois angles droits,</li> <li>- propriétés des diagonales ;</li> <li>- quadrilatère dont les quatre côtés ont la même longueur,</li> <li>- propriété des diagonales ;</li> <li>- quadrilatère dont les côtés ont des supports parallèles deux à deux,</li> <li>- propriété des diagonales.</li> <li>- parallélogramme dont les diagonales sont perpendiculaires et de même longueur,</li> <li>- rectangle dont deux côtés consécutifs ont même longueur,</li> <li>- losange ayant un angle droit ;</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Tracer : <ul style="list-style-type: none"> <li>- un triangle connaissant les longueurs des trois côtés,</li> <li>- un carré connaissant la longueur d'un côté,</li> <li>- un rectangle connaissant sa longueur et sa largeur.</li> </ul> </li> </ul>	Le tracé peut être exécuté sans explication, ni justificatif.	
<b>Cercle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Tracer un cercle de rayon donné et de centre donné.</li> <li>☒ <i>Construire un cercle dont un diamètre est donné sous la forme d'un segment.</i></li> </ul>	<p>Le tracé peut être exécuté sans explication, ni justificatif.</p> <p>Les tracés et constructions doivent rester apparents.</p>	
<b>Unités de longueur</b> <b>Unités d'aire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Convertir, en utilisant les unités du système métrique, des longueurs et des aires.</li> <li>☒ Déterminer la longueur d'un segment en utilisant une règle graduée.</li> <li>☒ Calculer les longueurs des périmètres et les aires des surfaces des figures suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>- triangle,</li> </ul> </li> </ul>	<p>Les exigences concernant les données permettant le calcul sont les mêmes que dans l'unité 1 – Calcul numérique.</p> <p>La précision exigée est celle donnée par l'instrument.</p> <p>Les formules à utiliser sont celles du formulaire.</p>	

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- carré,</li> <li>- rectangle,</li> <li>- <i>disque</i>,</li> <li>- parallélogramme.</li> </ul>		
<b>Distance d'un point à une droite</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Mesurer la distance d'un point à une droite.</li> </ul>	La précision exigée est celle donnée par l'instrument.	

## 7. Géométrie dans l'espace

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Les solides usuels</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Identifier :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- un cube,</li> <li>- un parallélépipède rectangle,</li> <li>- un cylindre de révolution,</li> <li>- une sphère,</li> <li>- <i>un cône de révolution.</i></li> </ul> </li> </ul>	<p>L'identification se fait sans justification.</p> <p>Les solides élémentaires ne sont pas imbriqués, mais peuvent constituer une partie d'un solide plus complexe.</p> <p>Le travail est à réaliser sur des solides isolés ou représentés en trois dimensions et cotés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Étude de solides usuels : verre, abat-jour, cube de glace, bouteille, boîte de conserve.</li> <li>- Calcul du volume de liquide contenu dans un biberon.</li> <li>- Réalisation de patrons de solides usuels.</li> <li>- Identification de solides élémentaires dans des jouets d'enfants.</li> </ul>
<b>Unités d'aire, de volume</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Convertir, en utilisant les unités du système métrique, des aires et des volumes.</li> <li>☒ Calculer l'aire et le volume :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'un cube,</li> <li>- d'un parallélépipède rectangle,</li> <li>- d'un cylindre de révolution.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Les exigences concernant les données permettant le calcul sont les mêmes que dans l'unité 1 – Calcul numérique.</p> <p>Le calcul est à faire sur un solide isolé dont la nature est précisée.</p> <p>Les formules à utiliser sont celles du formulaire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcul du volume d'eau nécessaire pour remplir une piscine.</li> <li>- Réalisation d'un cube, d'un parallélépipède rectangle ou d'un cylindre de révolution à partir de son développement.</li> <li>- Calcul de volumes de réservoirs, de cuves de stockage, ou de réacteur.</li> </ul>

## 8. Propriétés de géométrie plane

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Somme des angles d'un triangle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Déterminer la valeur d'un angle d'un triangle connaissant celle des deux autres angles.</li> </ul>	Les valeurs des angles sont exprimées en degré par des nombres entiers.	
<b>Propriété de Pythagore et réciproque</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Calculer la longueur d'un côté d'un triangle rectangle</li> <li>▫ Identifier un triangle rectangle.</li> </ul>	<p>Les longueurs de deux côtés sont données, la longueur du troisième se calcule en utilisant la propriété de Pythagore.</p> <p>Les longueurs des trois côtés sont données. L'identification se fait à l'aide de la réciproque de la propriété de Pythagore.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcul d'une longueur à partir d'une figure géométrique.</li> <li>- Calcul d'une cote à partir d'un dessin technique.</li> </ul>
<b>Propriété de Thalès relative au triangle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Calculer la longueur d'un segment.</li> </ul>	<p>La propriété de Thalès relative au triangle est utilisée.</p> <p>La configuration géométrique fournie ou mise en évidence est la suivante :</p>  <p>Les droites <math>(D_1)</math> et <math>(D_2)</math> sont parallèles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrandissement ou réduction d'un objet.</li> </ul>

## 9. Relations trigonométriques dans le triangle rectangle

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Relations trigonométriques dans le triangle rectangle</b>	<p>☒ Donner la valeur exacte ou une valeur arrondie du cosinus, du sinus ou de la tangente d'un angle donné.</p>	<p>La mesure de l'angle est donnée en degré. Le résultat est obtenu à l'aide d'une calculatrice.</p>	<p>- Étude de pièces mécaniques à usiner. - Calculs de cotes. - Calcul de la pente d'une route de montagne connaissant le dénivelé et la distance parcourue.</p>
	<p>☒ Donner à partir du cosinus, du sinus ou de la tangente d'un angle une mesure exacte ou arrondie de cet angle.</p>	<p>La valeur du cosinus, du sinus ou de la tangente est un nombre en écriture décimale. Le résultat est demandé en degré. Le résultat est obtenu à l'aide d'une calculatrice.</p>	
	<p>☒ Déterminer dans un triangle rectangle la mesure d'un angle.</p>	<p>Les longueurs de deux côtés sont données par des nombres en écriture décimale. Le résultat est demandé en degré.</p>	
	<p>☒ Déterminer dans un triangle rectangle la longueur d'un côté.</p>	<p>La longueur d'un côté et la mesure, en degré, d'un angle aigu sont données.</p>	

## 10. Calculs commerciaux

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Formation des prix</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Déterminer dans le cadre de situations professionnelles :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- un coût,</li> <li>- un prix,</li> <li>- une remise,</li> <li>- une taxe,</li> <li>- une marge,</li> <li>- un taux,</li> <li>- un coefficient multiplicateur.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Le calcul se fait en mettant en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- soit des pourcentages directs,</li> <li>- soit des coefficients multiplicateurs.</li> </ul> <p>Deux bonifications en prix au plus sont exigibles.</p> <p>Taux de marque, taux d'une taxe, sont des notions connues.</p> <p>Si la situation utilise un vocabulaire spécifique, la définition en sera donnée.</p> <p>Tous les éléments nécessaires aux calculs sont énumérés de façon claire, afin d'éviter toute ambiguïté.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculs permettant de compléter une facture, un bon de commande.</li> <li>- Réalisation d'un devis approximatif de matériel.</li> <li>- Problèmes tirés du domaine professionnel ou de la vie courante.</li> </ul>

## 11. Intérêts

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Intérêts simples</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Calculer :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- le montant d'un intérêt simple,</li> <li>- une valeur acquise.</li> </ul> </li> <li>▫ Déterminer :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- un taux annuel de placement,</li> <li>- la durée de placement,</li> <li>- le montant du capital placé.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Les différents éléments permettant les calculs sont donnés (capital, taux annuel, durée).</p> <p>La durée de placement, exprimée en jours, quinzaines ou mois est <b>inférieure à l'année</b>.</p> <p>Il s'agit de retrouver chacun des éléments à partir de deux autres et de l'intérêt.</p> <p>Toute méthode de résolution est acceptée.</p> <p>Retrouver le montant du capital placé à partir de la valeur acquise, du taux annuel et de la durée de placement n'est pas une exigence.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculs utilisant les placements existant sur le marché, en les simplifiant éventuellement (livret A, PEP, etc.).</li> <li>- Représentation graphique du montant d'un intérêt en fonction de la durée de placement.</li> <li>- Exploitation de graphiques représentant le montant d'un intérêt en fonction de la durée de placement.</li> </ul>

#### IV – RÉFÉRENTIEL DE SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Les tableaux qui suivent se présentent sous la forme de quatre colonnes :

- la première indique les domaines de connaissances concernés ;
- la seconde indique les capacités exigibles c'est-à-dire ce que l'élève doit savoir faire dans des tâches et des situations plus ou moins complexes ;
- la troisième précise les conditions dans lesquelles les capacités et domaines de connaissances sont évalués ;
- la quatrième donne des exemples d'activités de formation et d'évaluation. **Ces exemples ne présentent en aucun cas un caractère obligatoire ou exhaustif. Ils concernent l'ensemble de l'unité considérée.**

## Sécurité : prévention des risques chimiques et électriques

Le respect des règles de sécurité dans la mise en œuvre d'un protocole expérimental par le candidat est l'objectif majeur de cette unité. En conséquence, les compétences de cette unité commune ne sauraient être évaluées séparément du contexte d'une autre unité.

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Risques chimiques</b>	<p>Lire et exploiter les informations données sur l'étiquette d'un produit chimique de laboratoire ou d'usage domestique.</p> <p>Mettre en œuvre les procédures et consignes de sécurité établies.</p>	<p>Une documentation présentant les symboles de danger en vigueur est fournie.</p> <p>Il s'agit d'indiquer, dans des cas simples, et à partir d'informations fournies, comment se protéger, protéger autrui, et protéger l'environnement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lecture d'étiquettes de produits chimiques.</li> <li>- Dilution d'un acide ou d'une base.</li> <li>- Choix de l'équipement de sécurité adapté lors d'une expérimentation</li> </ul>
<b>Risques électriques</b>	<p>Identifier différents systèmes de sécurité dans un schéma ou un montage.</p> <p>Exploiter un document relatif à la sécurité.</p> <p>Mettre en œuvre les procédures et consignes de sécurité établies.</p>	<p>Il s'agit de distinguer, dans des cas simples, et à partir d'informations fournies, les dispositifs qui protègent les personnes de ceux qui protègent les installations.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respect des règles de sécurité et utilisation de systèmes de sécurité dans la réalisation de montages électriques.</li> <li>- Relevé d'informations sur la plaque signalétique d'un appareil électrique, et exploitation vis à vis de la sécurité.</li> </ul>

## Chimie 1 (Ch. 1) : structure et propriétés de la matière

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Classification périodique des éléments</b>	Écrire le symbole d'un élément dont le nom est donné et réciproquement.	Le tableau de la classification périodique, ou un extrait de celui-ci, est donné.	- Cycle du cuivre, du soufre.
<b>Atomes</b>	Nommer les constituants de l'atome.  Déterminer une masse molaire atomique.	La notation ${}^A_Z X$ n'est pas exigible.  Le tableau de la classification périodique, ou un extrait de celui-ci, est donné.	- Exploitation de la notation ${}^A_Z X$ et de la neutralité électrique d'un atome pour trouver ses constituants.  - Construction à l'aide de boîtes de modèles moléculaires de molécules choisies dans le domaine professionnel ou de la vie courante.
<b>Molécules</b>	Identifier les atomes constitutifs d'une molécule.  Construire quelques molécules à l'aide de modèles moléculaires.  Représenter quelques molécules à l'aide du modèle de LEWIS en appliquant la règle de l'octet.  Calculer une masse molaire moléculaire.	Les formules brutes des molécules sont données.  La connaissance du modèle de LEWIS est exigible.  La classification périodique est fournie. On se limite aux 20 premiers éléments.  La notion de mole n'est pas exigible.  Les masses molaires atomiques sont lues sur la classification périodique ou données.	- Mise en évidence de présence d'eau ou de dioxyde de carbone.  - Réactions de précipitation permettant d'identifier les ions $Ag^+$ , $Ca^{2+}$ , $Cu^{2+}$ , $Fe^{2+}$ , $Fe^{3+}$ , $Zn^{2+}$ , $Cl^-$ , $SO_4^{2-}$ .  - Utilisation de papiers indicateurs de nitrate.  - Interprétation du changement de couleur d'une solution contenant des ions $MnO_4^-$ .
<b>Ions</b>	Identifier un ion en solution aqueuse.	Un tableau des réactions caractéristiques est fourni. L'écriture des équations de réaction correspondant à ces tests n'est pas évaluée.	- Étude de la dureté des eaux.  - Test de reconnaissance de l'ion sodium à la flamme.
<b>Concentration massique et concentration molaire d'une solution.</b>	Préparer une solution de concentration molaire donnée.  Calculer la concentration massique ou molaire d'une solution.	Le protocole expérimental est fourni.  Toutes les indications utiles sont fournies.	- Préparation d'une solution à partir d'une solution mère.  - Dissolution dans un volume donné de solvant d'une masse donnée d'un solide.  - Préparation d'une solution de concentration donnée.

## Chimie 2 (Ch. 2) : acidité, basicité ; pH

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Solution acide, neutre ou basique</b>	Reconnaître le caractère acide, basique ou neutre d'une solution.	<p>La reconnaissance se fait :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- soit expérimentalement ; le protocole expérimental est donné. Le papier pH, un stylo-pH, ou les indicateurs colorés sont utilisés,</li> <li>- soit à partir d'une expérience décrite ; toutes les indications utiles sont fournies.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilution au dixième, centième et millième d'une solution de concentration connue ; mesure du pH des solutions.</li> <li>- Evolution du pH au cours d'une dilution.</li> <li>- Utilisation de solutions employées dans le domaine professionnel ou la vie courante, telles que : acide chlorhydrique, soude, soda, eau du robinet, vinaigre, shampooing.</li> </ul>

## Chimie 3 (Ch. 3) : Techniques d'analyse et de dosage

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
Techniques d'analyse	Rechercher et identifier expérimentalement des ions présents dans une solution.	Le protocole expérimental est fourni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification expérimentale de quelques espèces chimiques présentes dans des liquides d'usage courant.</li> <li>- Identification par précipitation des ions contenus dans une eau minérale.</li> <li>- Identification des glucides contenus dans une boisson (chromatographie sur couche mince...).</li> </ul>
	Réaliser une chromatographie sur couche mince.	Le protocole expérimental est fourni.	
Dosage	Réaliser un dosage acide-base.	Le protocole expérimental est fourni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosage d'un vinaigre, d'une solution diluée d'un déboucheur commercial...</li> </ul>

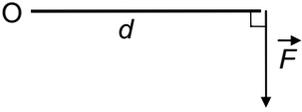
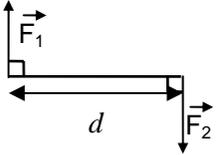
## Mécanique 1 (Mé. 1) : cinématique

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Mouvement d'un objet par référence à un autre objet</b>	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.	L'observation est réalisée à partir d'une situation réelle.  Le mouvement peut être rectiligne ou circulaire.	- Observation et description de mouvements.  - Construction ou exploitation de diagrammes temps-espace, de diagrammes temps-vitesse, de chronophotographie ou d'enregistrements vidéo.
<b>Vitesse moyenne</b>	Déterminer expérimentalement une vitesse moyenne dans le cas d'un mouvement rectiligne.  Utiliser la relation : $d = v t$	Les mesures de temps sont réalisées avec un chronomètre manuel ou électronique.  L'unité légale de vitesse est le m/s. La vitesse peut être exprimée en km/h ou toute unité compatible avec la situation.  La relation est donnée.  Dans le cas d'une trajectoire quelconque, la distance parcourue est donnée.	- Étude du déplacement de solides sur un plan incliné, sur un plan horizontal, associés au plateau d'un tourne-disque ou au câble d'un ensemble moteur électrique-treuil.  - Chutes de billes dans différents fluides (eau-glycérol).  - Étude de systèmes industriels ou en relation avec la vie professionnelle (vérin, câble d'un ensemble moteur électrique-treuil, ...).
<b>Fréquence de rotation</b>	Mesurer une fréquence moyenne de rotation pour un mouvement circulaire.  Utiliser la relation : $v = \pi D n$	La fréquence de rotation est le nombre de tours effectués par seconde.  La relation est donnée.  $v$ est la vitesse moyenne en m/s,  $D$ est le diamètre en m, et $n$ est la fréquence de rotation en tr/s.	- Lecture de vitesse instantanée à l'aide d'un cinémomètre.  - Lecture de fréquence de rotation instantanée à l'aide d'un tachymètre.
<b>Mouvement accéléré, ralenti, uniforme</b>	Reconnaître un mouvement accéléré, ralenti, uniforme.	Le mouvement peut être rectiligne ou circulaire.  Un relevé de mesures d'espace et de temps est fourni.	- Calcul de vitesses de coupe.

## Mécanique 2 (Mé. 2) : équilibre d'un solide soumis à deux forces

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Actions mécaniques</b>	Reconnaître les différents types d'actions mécaniques.	La distinction entre action de contact, action à distance, ponctuelle ou répartie est exigible.	
<b>Force</b>	<p>Mesurer la valeur d'une force.</p> <p>Mesurer le poids d'un corps.</p> <p>Utiliser la relation : <math>P = m g</math></p> <p>Dresser le tableau des caractéristiques d'une force extérieure agissant sur un solide.</p> <p>Représenter graphiquement une force.</p>	<p>Le candidat utilise correctement le dynamomètre.</p> <p>La relation est donnée. La connaissance de la valeur de <math>g</math> n'est pas exigible.</p> <p>Les caractéristiques sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le point d'application,</li> <li>- la droite d'action,</li> <li>- le sens,</li> <li>- la valeur.</li> </ul> <p>Les caractéristiques et l'unité graphique sont fournies.</p>	<p>- Étude de documents techniques en liaison avec le domaine professionnel ou la vie courante.</p> <p>- Équilibre de solides de masse négligeable soumis à deux actions.</p> <p>- Exploitation de schémas pour remplir le tableau des caractéristiques d'une force.</p> <p>- Prévion, à partir de schémas de solides soumis à deux forces, de leur état d'équilibre ou non.</p> <p>- Recherche de la position du centre de gravité de figures planes ou de solides usuels.</p>
<b>Solide en équilibre soumis à deux forces</b>	<p>Vérifier expérimentalement les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- même droite d'action,</li> <li>- sens opposés,</li> <li>- même valeur.</li> </ul> <p>Les caractéristiques d'une force étant connues, déterminer les caractéristiques de l'autre.</p>		

### Mécanique 3 (Mé. 3) : moment d'un couple

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Moment d'une force par rapport à un axe de rotation</b>	<p>Vérifier expérimentalement l'effet du bras de levier.</p> <p>Utiliser la relation <math>\mathcal{M} = F d</math></p>	<p>La droite d'action de la force est dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation</p>  <p>La valeur de la force <math>\vec{F}</math> est donnée. La distance <math>d</math> entre la droite d'action de la force et l'axe est donnée.</p> <p>L'unité de moment N·m est connue. La relation <math>\mathcal{M} = F d</math> est donnée.</p>	<p>- Étude et modélisation d'outils et de mécanismes en liaison avec le domaine professionnel : tournevis, clé dynamométrique, scie circulaire, machine tournante, casse-noix, brouette, démonte-pneu, pied de biche...</p> <p>- Étude de la bonne position pour soulever une charge sans se faire mal au dos.</p>
<b>Couple de forces</b>	<p>Identifier un couple de forces.</p> <p>Prévoir le sens de rotation d'un solide soumis à un couple de forces.</p>	<p>Les droites d'action des deux forces sont perpendiculaires ou non à la droite passant par leurs deux points d'application.</p> 	
<b>Moment d'un couple de forces</b>	<p>Utiliser la relation <math>\mathcal{M}_C = F \cdot d</math></p>	<p>Les droites d'action des deux forces sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dans un plan perpendiculaire à l'axe,</li> <li>- perpendiculaires à la droite passant par leurs points d'application.</li> </ul> <p>L'unité de moment d'un couple de forces N·m est connue. La relation <math>\mathcal{M}_C = F \cdot d</math> est donnée.</p>	

## Acoustique (Ac.) : ondes sonores

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Onde sonore</b>	<p>Identifier expérimentalement un son périodique.</p> <p>Mesurer la période <math>T</math> d'un son périodique.</p>	<p>Le protocole expérimental ou l'oscillogramme est fourni.</p> <p>Le protocole expérimental ou l'oscillogramme est fourni.</p>	<p>- Expériences utilisant un GBF, un haut-parleur, un microphone et un oscilloscope, un diapason.</p> <p>- Utilisation d'un sonomètre.</p> <p>- Lecture et exploitation de documents techniques.</p>
<b>Caractéristiques d'un son pur</b>	<p>Utiliser la relation : <math>f = \frac{1}{T}</math> .</p> <p>Classer les sons du plus grave au plus aigu connaissant les fréquences.</p> <p>Mesurer un niveau d'intensité sonore avec un sonomètre.</p>	<p>La relation est donnée.</p> <p>La liste comporte six fréquences au plus.</p> <p>Le mode d'emploi du sonomètre est fourni.</p>	
<b>Absorption des ondes sonores</b>	<p>Comparer expérimentalement le pouvoir absorbant de divers matériaux.</p>	<p>Le protocole expérimental est fourni.</p> <p>Les matériaux sont fournis.</p>	

Électricité (ÉI.) : régime continu, régime sinusoïdal monophasé, puissance et énergie

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<b>Circuit électrique</b>	<p>Lire ou représenter un schéma électrique comportant générateur, lampes, dipôles passifs, interrupteur, fils conducteurs, fusibles.</p> <p>Réaliser un montage à partir d'un schéma.</p>	<p>Les symboles sont connus. Les circuits ont au plus deux branches. Les symboles sont les mêmes que ceux de l'enseignement professionnel, et conformes à la norme en vigueur.</p>	
<b>Intensité et tension électriques</b>	<p>Insérer un ampèremètre dans un circuit ; Insérer un voltmètre dans un circuit.</p> <p>Mesurer : - l'intensité d'un courant ; - une tension aux bornes d'un dipôle.</p> <p>Distinguer une tension continue d'une tension alternative.</p> <p>Déterminer graphiquement, pour une tension sinusoïdale monophasée : - la valeur <math>U_{\max}</math> de la tension maximale, - la période <math>T</math>.</p> <p>Utiliser la relation <math>U = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}</math></p> <p>Utiliser la relation <math>T = \frac{1}{f}</math></p>	<p>Les circuits ont au plus deux branches.</p> <p>Les mesures se font en régime continu et sinusoïdal</p> <p>Les oscillogrammes sont fournis.</p> <p>Les oscillogrammes sont fournis.</p> <p>Les relations sont fournies.</p>	<p>- Réalisation et exploitation d'un montage comprenant : - une cuve à électrolyse, - une lampe, - un dispositif électromagnétique.</p> <p>- Étude d'une lampe de poche.</p> <p>- Mesure de l'intensité du courant et de la tension aux bornes des récepteurs dans un circuit comportant un ou plusieurs dipôles résistifs.</p> <p>- Mise en évidence expérimentale des propriétés d'additivité des tensions ou des intensités.</p> <p>- Lecture et interprétation de plaques signalétiques d'appareils.</p> <p>- Etude de factures d'électricité.</p>
<b>Puissance et Énergie électriques</b>	<p>Mesurer une énergie électrique.</p> <p>Utiliser la relation <math>E = P t</math></p>	<p>L'énergie se note <math>E</math>. L'unité légale d'énergie, le joule, est connue, de même que les unités pratiques : Wh, kWh.</p> <p>La relation est donnée.</p>	

## Thermique (Th.) : Thermométrie

Domaines de connaissances	Capacités	Évaluation	
		Conditions	Exemples d'activités
<p><b>Température</b></p> <p><b>Changements d'état</b></p>	<p>Mesurer une température.</p> <p>Etudier expérimentalement l'évolution de la température au cours de différents types de changements d'état.</p>	<p>Un diagramme de refroidissement ou d'échauffement d'un corps pur à pression constante permettant l'identification de la fusion, de la solidification, de la vaporisation, ou de la condensation est fourni.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche documentaire sur les échelles de température (Celsius, Kelvin, Fahrenheit)</li> <li>- Utilisation de différents thermomètres.</li> <li>- Description du principe de graduation d'un thermomètre à alcool.</li> <li>- Utilisation d'un ballon rempli complètement d'eau colorée, fermé par un bouchon traversé par un tube fin, et plongé dans l'eau chaude.</li> <li>- Utilisation de diagrammes de refroidissement ou d'échauffement en relation avec le domaine professionnel.</li> </ul>