



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE



Du BAC PRO vers le BTS en Sciences Physiques **Comment favoriser l'accès et la réussite des élèves** **de Bac Pro en BTS ?**

Animation académique
Date 14/04/2015

Contextes européen et national

Objectifs de Lisbonne, critère de référence 2010

Au moins 85 % des jeunes de 22 ans dans l'UE devaient avoir achevé le second cycle de l'enseignement secondaire

➤ **Indicateur non atteint en 2010 : 79%**

Objectif fixé par la loi d'orientation de 2009

80 % d'une classe d'âge au niveau du bac en France.

➤ **En 2012 : 77,5% d'une tranche d'âge a obtenu le bac**

Objectifs de Lisbonne réaffirmés

Le % des personnes de 30 à 34 ans ayant obtenu un diplôme de l'enseignement supérieur devra atteindre au **moins 40 % en 2020** au sein de l'UE

➤ **33,6% en 2010**

Déclinaison française

objectif = **50 %** d'une classe d'âge titulaire d'un diplôme de l'enseignement supérieur

➤ **En 2010 : 43,5 % chez les 25-34 ans**

Améliorer l'intégration des Bac Pro en BTS

Plusieurs leviers à étudier pour favoriser le passage et gravir la marche

- 1) Repérer les continuités et les manques concernant les savoirs scientifiques
- 2) Repérer les continuités et les manques concernant les méthodes de travail
- 3) Favoriser l'autonomie face au travail

Bac Pro 3 ans

BTS 2 ans

Par une prise en compte au plan pédagogique de la spécificité des élèves de Bac Pro

Caractérisation des élèves de Bac Pro :

- Démotivé à l'entrée en 2^{nde} pro
- Scolarité difficile
- Décrocheur au plan des apprentissages
- Faible capacité de travail
- Manque d' autonomie des élèves / manque de méthode et d'organisation
- Meilleure connaissance de l'entreprise : 22 semaines de périodes de formation en milieu professionnel
- Certaines compétences professionnelles déjà acquises

Par une prise en compte au plan pédagogique de la spécificité des élèves de Bac Pro

Ce qui induit un travail important :

- **des professeurs en voie Prof. :**

- Remobilisation, restructuration, reconstruction, respect des règles
- Restauration de l'estime de soi
- Encadrement, prescription et guidance des activités = faible autonomie
- Une formation qui est axée sur le développement de compétences

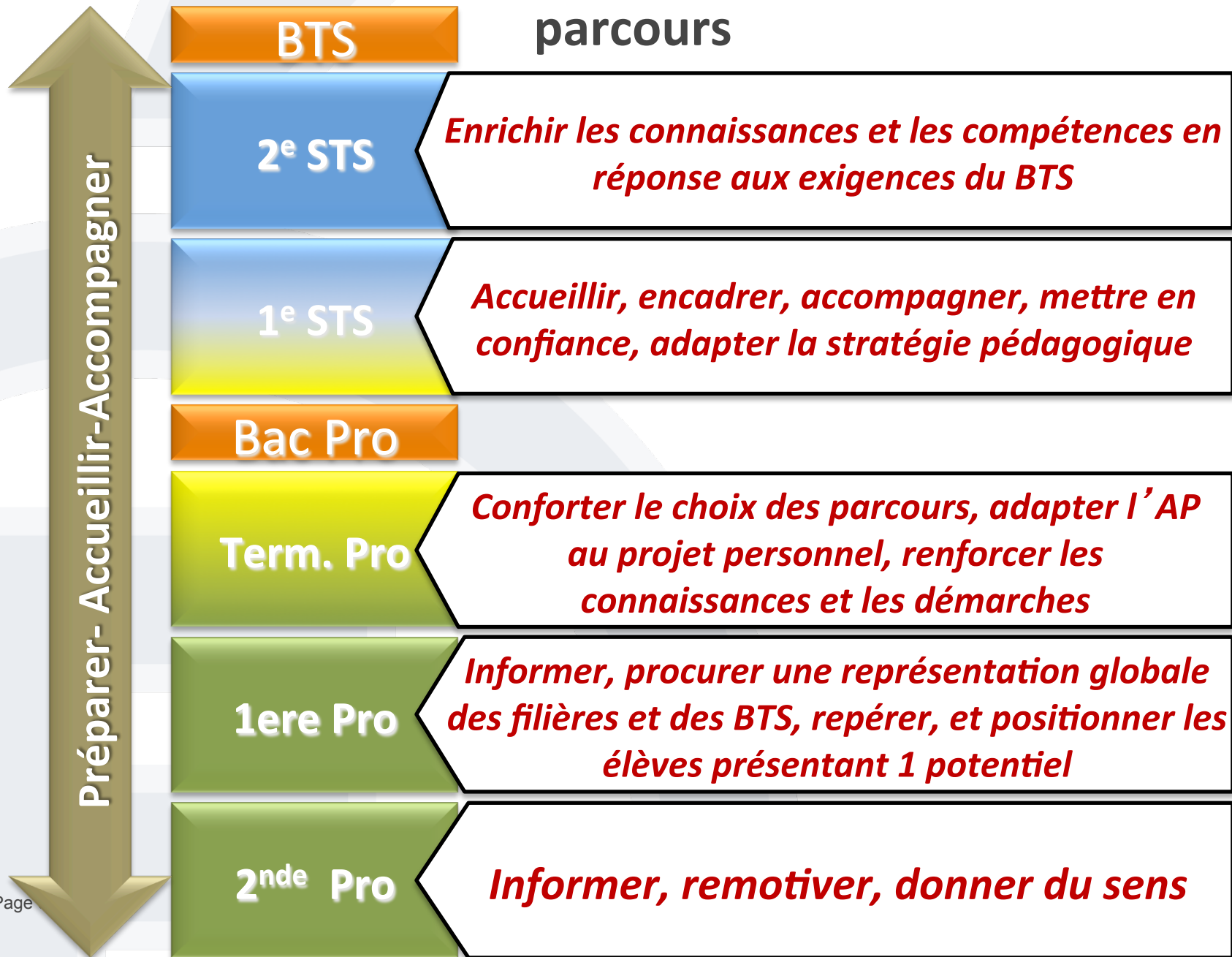
- **des professeurs en STS :**

- Accueillir et accompagner les bacheliers professionnels en classe de STS
- Prendre en compte les acquis des bacheliers professionnels
- Effectuer un positionnement des étudiants et adapter la formation et l'accompagnement pédagogique

- **des professeurs en voie Prof et STS :**

- Encourager les échanges et les rencontres entre enseignants du LP et du LT
- Développer une connaissance réelle et approfondie des référentiels

Par la mise en place d'un dispositif progressif sur son parcours





LES PROGRAMMES DU LYCEE PROFESSIONNEL EN MATHÉMATIQUES SCIENCES

Mathématiques Sciences physiques et chimiques

Préambule commun

L'enseignement des mathématiques et des sciences physiques et chimiques concourt à la formation intellectuelle, professionnelle et citoyenne des élèves¹.

Les programmes de mathématiques et de sciences physiques et chimiques des classes de seconde, de première et de terminale professionnelle sont déclinés en connaissances, capacités et attitudes dans la continuité du socle commun de connaissances et de compétences.

Les objectifs généraux

La formation a pour objectifs :

- de former les élèves à l'activité mathématique et scientifique par la mise en œuvre des démarches d'investigation et d'expérimentation initiées au collège ;
- de donner une vision cohérente des connaissances scientifiques et de leurs applications ;
- de fournir des outils mathématiques et scientifiques pour les disciplines générales et professionnelles ;
- d'entraîner à la lecture de l'information, à sa critique, à son traitement en privilégiant l'utilisation de l'outil informatique ;
- de développer les capacités de communication écrite et orale.

Ces programmes doivent préparer à la poursuite d'études et à la formation tout au long de la vie. Ils permettent, le cas échéant, d'achever la validation du socle commun de connaissances et de compétences.

Les attitudes développées chez les élèves

L'enseignement des mathématiques et des sciences physiques et chimiques doit contribuer à développer chez l'élève des attitudes transversales :

- le sens de l'observation ;
- la curiosité, l'imagination raisonnée, la créativité, l'ouverture d'esprit ;
- l'ouverture à la communication, au dialogue et au débat argumenté ;
- le goût de chercher et de raisonner ;
- la rigueur et la précision ;
- l'esprit critique vis-à-vis de l'information disponible ;
- le respect de soi et d'autrui ;

¹ Dans ce texte, on désigne par "élève" tout apprenant en formation initiale sous statut scolaire ou en apprentissage, et en formation continue.

Bulletin officiel spécial n° 2 du 19 février 2009

Préambule commun en mathématiques et en sciences

- l'intérêt pour les progrès scientifiques et techniques, pour la vie publique et les grands enjeux de la société ;
- le respect des règles élémentaires de sécurité.

La démarche pédagogique

La classe de mathématiques et de sciences physiques et chimiques est avant tout un lieu d'analyse, de recherche, de découverte, d'exploitation et de synthèse des résultats.

La démarche pédagogique doit donc :

1. Prendre en compte la bivalence

L'enseignement des mathématiques et des sciences physiques et chimiques ne se résume pas à une juxtaposition des deux disciplines. Il est souhaitable qu'un même enseignant les prenne en charge toutes les deux pour garantir la cohérence de la formation mathématique et scientifique des élèves.

Les sciences physiques et chimiques fournissent de nombreux exemples où les mathématiques interviennent pour modéliser la situation. De même, une notion mathématique a de nombreux domaines d'application en sciences physiques et chimiques. Certaines notions en mathématiques peuvent être introduites dans le cadre des thèmes du programme de sciences physiques et chimiques.

2. Privilégier une démarche d'investigation

Cette démarche, initiée au collège, s'appuie sur un questionnement des élèves relatif au monde réel.

Elle permet la construction de connaissances et de capacités à partir de situations problèmes motivantes et proches de la réalité pour conduire l'élève à :

- définir l'objet de son étude ;
- rechercher, extraire et organiser l'information utile (écrite, orale, observable) ;
- inventorier les paramètres et formuler des hypothèses ou des conjectures ;
- proposer et réaliser un protocole expérimental permettant de valider ces hypothèses ou de les infirmer (manipulations, mesures, calculs) ;
- choisir un mode de saisie et d'exploitation des données recueillies lors d'une expérimentation ;
- élaborer et utiliser un modèle théorique ;
- énoncer une propriété et en estimer les limites.

3. S'appuyer sur l'expérimentation

Le travail expérimental en mathématiques s'appuie sur des calculs numériques, sur des représentations ou des figures. Il permet d'émettre des conjectures en utilisant les TIC.

Bulletin officiel spécial n° 2 du 19 février 2009

Préambule commun en mathématiques et en sciences



Le travail expérimental en sciences physiques et chimiques permet en particulier aux élèves :

- d'exécuter un protocole expérimental en respectant et/ou en définissant les règles élémentaires de sécurité ;
- de réaliser un montage à partir d'un schéma ou d'un document technique ;
- d'utiliser des appareils de mesure et d'acquisition de données ;
- de rendre compte des observations d'un phénomène, de mesures ;
- d'exploiter et d'interpréter les informations obtenues à partir de l'observation d'une expérience réalisée ou d'un document technique.

4. Identifier les acquisitions visées : connaissances, automatismes et capacités à résoudre des problèmes.

L'activité mathématique est fondée sur la résolution de problèmes. Celle-ci engage la mobilisation de connaissances et d'automatismes en calcul comme dans les autres domaines mathématiques.

En sciences physiques et chimiques, la résolution de situations-problèmes nécessite la mobilisation régulière de compétences expérimentales de base (connaissance du matériel, des dispositifs, des techniques ; capacité à les mettre en œuvre ; attitudes adaptées).

L'acquisition de ces compétences de base fait l'objet d'un travail de mémorisation dans la durée. L'acquisition d'automatismes nécessite un entretien régulier, progressif, et qui sollicite la réflexion des élèves. Conjointement à ces exercices d'entraînement et de mémorisation, le professeur propose fréquemment à ses élèves des problèmes issus de la vie courante, du domaine professionnel, en relation avec les thèmes de sciences physiques et chimiques ou les thématiques de mathématiques.

Ces problèmes donnent l'occasion de réinvestir et de consolider les connaissances et les savoir-faire, ainsi que de développer l'autonomie et l'aptitude à modéliser. La résolution de problèmes nécessite la mise en œuvre des quatre compétences suivantes qui doivent être évaluées :

- rechercher, extraire et organiser l'information ;
- choisir et exécuter une méthode de résolution ;
- raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale, valider un résultat ;
- communiquer à l'aide du langage scientifique et d'outils technologiques.

5. Prendre appui sur des situations liées aux champs professionnels

Les compétences scientifiques doivent être construites, le plus souvent possible, à partir de problèmes issus du domaine professionnel ou de la vie courante.

En retour, il s'agit de réinvestir ces compétences comme outils pour la résolution de problèmes rencontrés dans d'autres contextes.

6. Proposer des activités de synthèse

Des activités de synthèse et de structuration des connaissances et des capacités visées, en mathématiques comme en sciences physiques et chimiques, concluent la séance d'investigation, d'expérimentation ou de résolution de problèmes.

7. Construire une progression adaptée

L'architecture des programmes de seconde, de première et de terminale professionnelles n'induit pas une chronologie

d'enseignement mais une simple mise en ordre des concepts par année.

Une progression "en spirale" permet à l'élève de revenir plusieurs fois sur la même notion au cours de la formation, lui laissant ainsi le temps de la maturation, de l'assimilation et de l'appropriation.

La maîtrise du raisonnement et du langage scientifique doit être acquise progressivement, en excluant toute exigence prématurée de formalisation. Le vocabulaire et les notations ne sont pas imposés a priori ; ils s'introduisent en cours d'étude selon un critère d'utilité en privilégiant avant tout la compréhension des situations étudiées.

Le professeur a toute liberté dans l'organisation de son enseignement. Il doit cependant veiller à atteindre les objectifs visés par le programme et par la certification.

8. Intégrer les TIC dans les apprentissages

L'outil informatique (ordinateur et calculatrice) doit être utilisé pour développer des compétences en mathématiques et en sciences physiques et chimiques.

L'objectif n'est pas de développer des compétences d'utilisation de logiciels, mais d'utiliser ces outils afin de favoriser la réflexion des élèves, l'expérimentation et l'émission de conjectures.

L'utilisation d'un tableur, d'un grapheur, d'un logiciel de géométrie dynamique ou d'une calculatrice graphique facilite l'apprentissage des concepts et la résolution des problèmes.

L'utilisation de l'expérimentation assistée par ordinateur est privilégiée dès que celle-ci facilite la manipulation envisagée et son exploitation (étude de phénomènes transitoires, mise en évidence des facteurs influents sur le phénomène observé, exploitation d'une série de mesures conduisant à une modélisation, etc.).

Dans ce contexte, l'enseignement des mathématiques et des sciences physiques et chimiques participe à la maîtrise des technologies usuelles de l'information et de la communication. Il contribue ainsi à la validation du B2I.

9. Mettre l'élève au travail, individuellement ou en groupe

Les travaux de résolution d'exercices et de problèmes, en classe ou au cours d'une recherche personnelle en dehors du temps d'enseignement, ont des fonctions diversifiées :

- la résolution d'exercices d'entraînement, associée à l'étude du cours, permet aux élèves de consolider leurs connaissances de base, d'acquiescer des automatismes et de les mettre en œuvre sur des exemples simples ;
- l'étude de situations plus complexes, sous forme de préparation d'activités en classe ou de problèmes à résoudre ou à rédiger, alimente le travail de recherche individuel ou en équipe ;
- les travaux individuels de rédaction doivent être fréquents et de longueur raisonnable ; ils visent essentiellement à développer les capacités de mise au point d'un raisonnement et d'expression écrite.

10. Diversifier les modes d'évaluation

L'évaluation des acquis est indispensable au professeur dans la conduite de son enseignement. Il lui appartient d'en diversifier le type et la forme : évaluation expérimentale, écrite ou orale, individuelle ou collective, avec ou sans TIC. Lors d'une évaluation, des questions peuvent porter sur des domaines des deux disciplines.

Extrait du préambule

2.Privilégier une démarche d'investigation

Cette démarche, initiée au collège, s'appuie sur un questionnement des élèves relatif au monde réel.

Elle permet la construction de connaissances et de capacités à partir de situations problèmes motivantes et proches de la réalité pour conduire l'élève à :

- définir l'objet de son étude ;
- rechercher, extraire et organiser l'information utile (écrite, orale, observable) ;
- inventorier les paramètres et formuler des hypothèses ou des conjectures ;
- proposer et réaliser un protocole expérimental permettant de valider ces hypothèses ou de les infirmer (manipulations, mesures, calculs) ;
- choisir un mode de saisie et d'exploitation des données recueillies lors d'une expérimentation ;
- élaborer et utiliser un modèle théorique ;
- énoncer une propriété et en estimer les limites.

Extrait du préambule

Le travail expérimental en sciences physiques et chimiques permet en particulier aux élèves :

- d'exécuter un protocole expérimental en respectant et/ou en définissant les règles élémentaires de sécurité ;
- de réaliser un montage à partir d'un schéma ou d'un document technique ;
- d'utiliser des appareils de mesure et d'acquisition de données ;
- de rendre compte des observations d'un phénomène, de mesures ;
- d'exploiter et d'interpréter les informations obtenues à partir de l'observation d'une expérience réalisée ou d'un document technique.

La démarche pédagogique

- **Mettre en place la démarche d'investigation.**
- **S'appuyer sur l'expérimentation.**
- **Prendre appui sur des situations liées aux champs professionnels.**
- **Proposer des activités de synthèse.**
- **Construire une progression adaptée.**
- **Intégrer les TIC dans les apprentissages.**

Structure des programmes

- **Préambule commun :**

Programmes déclinés en connaissances, capacités et attitudes,
Objectifs généraux,
Attitudes développées chez les élèves,
Démarche pédagogique.

- **Organisation du programme autour de 4 thèmes**

- les transports (T),
- le confort dans la maison et l'entreprise (CME),
- hygiène et santé (HS),
- son et lumière (SL).

- **Chaque thème est décliné en modules sous forme de questions favorisant une démarche d'investigation.**

Composition du programme

- **Tronc commun en classe de seconde**
- **Tronc commun et unités spécifiques en classes de première et de terminale**

Programme de sciences en classe de seconde

LES TRANSPORTS (T)	CONFORT DANS LA MAISON ET L'ENTREPRISE (CME)	HYGIÈNE ET SANTÉ (HS)
<p><u>T 1</u></p> <p>Comment peut-on décrire le mouvement d'un véhicule ?</p>	<p><u>CME 1</u></p> <p>Quelle est la différence entre température et chaleur ?</p>	<p><u>HS 1</u></p> <p>Comment prévenir les risques liés aux gestes et postures ?</p>
<p><u>T 2</u></p> <p>Comment passer de la vitesse des roues à celle de la voiture ?</p>	<p><u>CME 2</u></p> <p>Comment sont alimentés nos appareils électriques ?</p>	<p><u>HS 2</u></p> <p>Les liquides d'usage courant : que contiennent-ils et quels risques peuvent-ils présenter ?</p>
	<p><u>CME 3*</u></p> <p>Comment isoler une pièce du bruit ?</p>	<p><u>HS 3*</u></p> <p>Faut-il se protéger des sons ?</p>

Programme de sciences en classes de première et terminale tronc commun

LES TRANSPORTS (T)	CONFORT DANS LA MAISON ET L'ENTREPRISE (CME)	HYGIÈNE ET SANTÉ (HS)	SON ET LUMIÈRE (SL)
<u>T 3</u> Comment protéger un véhicule contre la corrosion ?	<u>CME 4</u> Comment chauffer ou se chauffer ?		<u>SL 1</u> Comment dévier la lumière ?
<u>T 4</u> Pourquoi éteindre ses phares quand le moteur est arrêté ?	<u>CME 5</u> Peut-on concilier confort et développement durable ?		<u>SL 2</u> Comment un son se propage-t-il ?
<u>T 5</u> Comment se déplacer dans un fluide ?			<u>SL 3</u> Comment transmettre un son à la vitesse de la lumière ?
		<u>HS 4**</u> Comment peut-on adapter sa vision ?	<u>SL 4**</u> Comment voir ce qui est faiblement visible à l'œil nu ?

Programme de sciences en classes de première et terminale

Modules spécifiques

LES TRANSPORTS (T)	CONFORT DANS LA MAISON ET L'ENTREPRISE (CME)	HYGIÈNE ET SANTÉ (HS)	SON ET LUMIÈRE (SL)
T6 Qu'est-ce qu'une voiture puissante ?	CME 6 Comment fonctionnent certains dispositifs de chauffage ?	HS 5 Quels sont les principaux constituants du lait ?	SL 5 Pourquoi les objets sont-ils colorés ?
T7 Comment avoir une bonne tenue de route ?	CME 7 Comment l'énergie électrique est-elle distribuée à l'entreprise ?	HS 6 Quels sont le rôle et les effets d'un détergent ?	SL 6 Comment reproduire un signal sonore ?
T8 Comment faire varier la vitesse d'un véhicule électrique ?			SL 7 Comment une image est-elle captée par un système d'imagerie numérique ?

Répartition des modules spécifiques en fonction des spécialités de baccalauréats professionnels

	T6	T7	T8	CME 6	CME 7	HS5	HS6	SL5	SL6	SL7
Artisanat et Métiers d'Art Communication graphique								x	x	x
Artisanat et Métiers d'Art Marchandisage visuel								x	x	x
Artisanat et Métiers d'Art Métiers de l'enseigne et de la signalétique								x	x	x
Electrotechnique énergie équipements communicants								x	x	x
Micro-informatique et réseaux : installation et maintenance								x	x	x
Microtechniques								x	x	x
Photographie								x	x	x
Production graphique								x	x	x
Production imprimée								x	x	x
Systèmes électroniques numériques								x	x	x
Aéronautique Mécanicien, systèmes • avionique	x	x	x							
Aéronautique Mécanicien systèmes • cellule	x	x	x							
Artisanat et Métiers d'Art Horlogerie	x	x	x							
Maintenance de véhicules automobile Voitures particulières	x	x	x							
Maintenance de véhicules automobile Véhicules industriels	x	x	x							
Maintenance de véhicules automobile Motocycles	x	x	x							
Maintenance nautique	x	x	x							
Maintenance des systèmes mécaniques automatisés Systèmes ferroviaires	x	x	x							
Productique mécanique Décolletage	x	x	x							
Technicien aérostructure	x	x	x							
Technicien d'usinage	x	x	x							

Exemple de module de formation

HS1	COMMENT PREVENIR LES RISQUES LIES AUX GESTES ET POSTURES ?	2^{de} professionnelle
1. Pourquoi un objet bascule-t-il ?		
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités
<p>Déterminer le centre de gravité d'un solide simple.</p> <p>Mesurer le poids d'un corps.</p> <p>Représenter graphiquement le poids d'un corps.</p> <p>Vérifier qu'un objet est en équilibre si la verticale passant par son centre de gravité coupe la base de sustentation.</p>	<p>Connaître les caractéristiques du poids d'un corps (centre de gravité, vertical, du haut vers le bas et valeur en newton) Connaître la relation :</p> $P = m.g$	<p>Réalisation et comparaison d'une position d'équilibre stable et d'une position d'équilibre instable (exemple : basculement d'un objet...)</p>

En sciences physiques et chimiques

L'utilisation de **l'expérimentation assistée par ordinateur** est privilégiée dès que celle-ci facilite la manipulation envisagée et son exploitation (étude de phénomènes transitoires, mise en évidence des facteurs influents sur le phénomène observé, exploitation d'une série de mesures conduisant à une modélisation, etc.).

Grille de compétences

GRILLE NATIONALE D'ÉVALUATION EN MATHÉMATIQUES ET EN SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

NOM et Prénom : _____ Diplôme préparé : _____ Séquence d'évaluation¹ n° _____

1. Liste des capacités, connaissances et attitudes évaluées

Capacités	
Connaissances	
Attitudes	

2. Évaluation²

Compétences ³	Capacités	Questions	Appréciation du niveau d'acquisition ⁴
S'approprier	Rechercher, extraire et organiser l'information.		
Analyser Raisonner	Émettre une conjecture, une hypothèse. Proposer une méthode de résolution, un protocole expérimental.		
Réaliser	Choisir une méthode de résolution, un protocole expérimental. Exécuter une méthode de résolution, expérimenter, simuler.		
Valider	Contrôler la vraisemblance d'une conjecture, d'une hypothèse. Critiquer un résultat, argumenter.		
Communiquer	Rendre compte d'une démarche, d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit.		
			/ 10

¹ Chaque séquence propose la résolution de problèmes issus du domaine professionnel ou de la vie courante. En mathématiques, elle comporte un ou deux exercices ; la résolution de l'un d'eux nécessite la mise en œuvre de capacités expérimentales.

² Des appels permettent de s'assurer de la compréhension du problème et d'évaluer le degré de maîtrise de capacités expérimentales et la communication orale. Il y en a au maximum 2 en mathématiques et 3 en sciences physiques et chimiques.

En mathématiques : L'évaluation des capacités expérimentales – émettre une conjecture, expérimenter, simuler, contrôler la vraisemblance d'une conjecture – se fait à travers la réalisation de tâches nécessitant l'utilisation des TIC (logiciel avec ordinateur ou calculatrice). Si cette évaluation est réalisée en seconde, première ou terminale professionnelle, 3 points sur 10 y sont consacrés.

En sciences physiques et chimiques : L'évaluation porte nécessairement sur des capacités expérimentales. 3 points sur 10 sont consacrés aux questions faisant appel à la compétence « Communiquer ».

³ L'ordre de présentation ne correspond pas à un ordre de mobilisation des compétences. La compétence « Être autonome. Faire preuve d'initiative » est prise en compte au travers de l'ensemble des travaux réalisés. Les appels sont des moments privilégiés pour apprécier le degré d'acquisition.

⁴ Le professeur peut utiliser toute forme d'annotation lui permettant d'évaluer l'élève (le candidat) par compétences.

Un exemple en CME3

A quoi correspond une note de musique ?

Après avoir regardé une célèbre émission scientifique télévisée, Romain se souvient d'une remarque qu'a faite le présentateur :

« L'oreille sait faire la différence entre un orchestre (à gauche), un instrument isolé (à droite en haut), ou une fréquence unique (produite par exemple de façon synthétique, à droite en bas). Et cela même lorsque les notes qu'ils jouent sont les mêmes ! »





Romain n'est pas vraiment convaincu, il a plutôt l'impression que les notes jouées par des instruments différents sont forcément différentes et il se demande comment il pourrait faire pour vérifier cette affirmation ! Avec le matériel disponible sur la paillasse, comment pourrions nous faire pour l'aider ? L'instrument présent s'appelle un diapason.

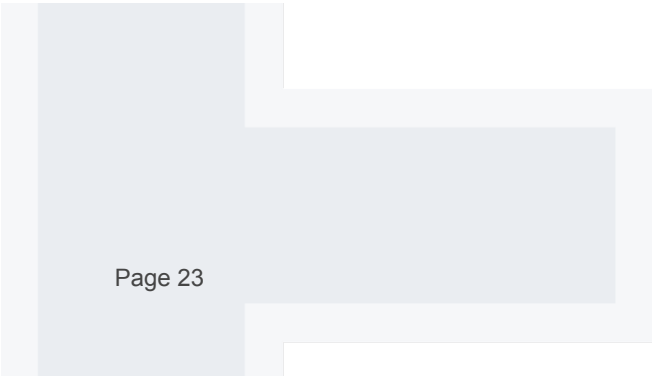
Rappel : Lors du précédent TP, nous avons vu qu'un haut-parleur relié à un GBF était capable d'émettre entre autres un signal sinusoïdal.

Quelle procédure pouvez-vous employer ?

.....

.....

.....



Niveau : 2nde Bac Pro et ouverture vers BTS
Durée indicative : 2 h

CME 3	COMMENT ISOLER UNE PIECE DU BRUIT ?	2^{nde} professionnelle
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités
<p>Mesurer la période, calculer la fréquence d'un son pur.</p> <p>Mesurer le niveau d'intensité acoustique à l'aide d'un sonomètre.</p> <p>Produire un son de fréquence donnée à l'aide d'un GBF et d'un haut parleur.</p> <p>Classer les sons du plus grave au plus aigu, connaissant leurs fréquences.</p> <p>Vérifier la décroissance de l'intensité en fonction de la distance.</p> <p>Comparer expérimentalement l'atténuation phonique obtenue avec différents matériaux. ou un dispositif anti-bruit.</p>	<p>Savoir qu'un son se caractérise par :</p> <ul style="list-style-type: none"> -une fréquence, exprimée en hertz ; -un niveau d'intensité acoustique, exprimé en décibel. <p>Savoir qu'il existe :</p> <ul style="list-style-type: none"> -une échelle de niveau d'intensité acoustique ; -un seuil de dangerosité et de douleur. <p>Savoir que</p> <ul style="list-style-type: none"> -la perception d'un son dépend à la fois de sa fréquence et de son intensité ; -l'exposition à une intensité acoustique élevée a des effets néfastes sur l'oreille ; -un signal sonore transporte de l'énergie mécanique ; -les isolants phoniques sont des matériaux qui absorbent une grande partie de l'énergie véhiculée par les signaux sonores. 	<p>Étude de la production, propagation et réception d'un son.</p> <p>Etude de l'addition des niveaux sonores.</p> <p>Mise en évidence expérimentale de la plage des fréquences des sons audibles.</p> <p>Interprétation d'un affaiblissement acoustique à partir d'un abaque.</p>

Auto évaluation

Et maintenant, j'évalue mon travail...

Niveau A : j'y suis parvenu seul, sans aucune aide

Niveau B : j'y suis parvenu après avoir obtenu une aide (de mon binôme, d'un autre groupe, de mon professeur)

Niveau C : j'y suis parvenu après plusieurs « coups de pouce »

Niveau D : je n'y suis pas parvenu malgré les différents « coups de pouce »

Compétences	A	B	C	D
S'approprier				
Problématique : j'ai compris le problème posé.				
1)a) j'ai su me référer à la fiche d'utilisation du logiciel.				
1)c) j'ai su lire la période à l'écran.				
1)d) j'ai su me référer à la fiche d'utilisation du logiciel.				
1)d) j'ai su lire la fréquence à l'écran.				
2)a) j'ai su trouver le bouton permettant de délivrer un signal sinusoïdal sur le GBF.				
2)e) j'ai su lire la période et la fréquence à l'écran.				
2)f) j'ai su me référer à la fiche d'utilisation du logiciel.				
3)d) j'ai su lire la fréquence du pic le plus élevé.				
3)e) j'ai su lire la fréquence du pic le plus élevé.				



ORGANISATION DES PROGRAMMES DE BTS

Le contexte

- De nombreux BTS en rénovation
- Mise en place du contrôle en cours de formation
- Arrivée des bacheliers professionnels
- Une écriture des nouveaux programmes :
 - En cohérence avec ceux de la filière générale et technologique
 - En cohérence avec les formes d'évaluation pratiquées dans la voie professionnelle
 - Avec un élément structurant: les compétences de la démarche scientifique

Rénovation en cours des BTS

- Une rédaction des programmes par **modules**,
Exemple du BTS maintenance des systèmes

MODULES PHYSIQUE ET CHIMIE	Transversal	Systèmes de production	Systèmes énergétiques et fluidiques	Systèmes éoliens
S4.1 - Énergie	X			
S4.2 - Distribution de l'énergie électrique	X			
S4.3 - Électromagnétisme		X		X
S4.4 - Conversion de l'énergie électrique		X		X
S4.5 - Capteurs et chaîne de mesures	X			
S4.6 - Les ondes mécaniques	X			
S4.7.1 - Thermodynamique : fondamentaux	X			
S4.7.2 - Thermodynamique : applications			X	

- Un référentiel présenté en notions et contenus/capacités exigibles,

2. Convertisseurs électromécaniques

Machines à courant continu.	Décrire la conversion de puissance réalisée par une machine à courant continu en précisant les relations entre les grandeurs d'entrée et de sortie. Exploiter le modèle électrique équivalent de l'induit en régime permanent. Etablir le bilan des puissances et calculer le rendement. Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour régler la vitesse de rotation d'un moteur à courant continu.
Machines à courant alternatif.	Décrire la conversion de puissance réalisée par une machine à courant alternatif, utilisée dans son contexte, en précisant les relations entre les grandeurs d'entrée et de sortie.

Verbes d' action : explicitation des capacités

Verbe d'action	Explicitation et/ou niveau d'exigence	Exemples
Appliquer	<i>Mobiliser des connaissances externes ou internes, utiliser une loi, un principe, une relation dont le nom est rappelé (mais pas forcément l'énoncé)</i>	Appliquer la deuxième loi de Newton. Appliquer le théorème de l'énergie cinétique. Appliquer les règles du duet et de l'octet pour rendre compte des charges des ions monoatomiques usuels. Appliquer la loi d'Arrhenius pour déterminer une valeur de l'énergie d'activation d'une réaction chimique.
Caractériser	<i>Mettre en relation des connaissances internes ou externes</i>	Caractériser un champ par sa direction et son sens. Caractériser une onde mécanique. Caractériser une espèce chimique. Caractériser un mélange eutectique.
Décrire	<i>Mettre en relation des connaissances internes et externes. Transcrire une information pour communiquer</i>	Décrire une distribution triphasée : phase, neutre, tensions simples, tensions composées.
Définir	<i>Restituer des connaissances acquises. Maîtriser le vocabulaire spécifique</i>	Définir la masse volumique d'un corps. Définir un système linéaire.

Verbes d'action :

Pratique expérimentale

Proposer une stratégie expérimentale	<i>Donner les grands principes d'une démarche possible pour réaliser une mesure ou visualiser un résultat.</i>	<p><i>Selon le degré d'exigence :</i></p> <p>Proposer une stratégie expérimentale ou Proposer un protocole expérimental ou Pratiquer une démarche expérimentale pour mesurer les critères de performance d'une boucle d'asservissement : temps de réponse, précision et dépassement et déterminer si le système est stable.</p>
Proposer un protocole expérimental	<i>Lister avec précision l'ensemble des tâches à mettre en œuvre et du matériel à utiliser pour réaliser une mesure ou visualiser un résultat.</i>	
Pratiquer une démarche expérimentale	<i>Proposer un protocole expérimental, le mettre en œuvre et exploiter les résultats obtenus</i>	
Mettre en œuvre un protocole expérimental	<i>Suivre un protocole expérimental fourni et exploiter les résultats obtenus</i>	

- S'appuyer sur la pratique professionnelle pour la mise en contexte des apprentissages.
- Favoriser le questionnement scientifique en préambule à la construction des notions et concepts

2. Convertisseurs électromécaniques

Machines à courant continu.	Décrire la conversion de puissance réalisée par une machine à courant continu en précisant les relations entre les grandeurs d'entrée et de sortie. Exploiter le modèle électrique équivalent de l'induit en régime permanent. Etablir le bilan des puissances et calculer le rendement. Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour régler la vitesse de rotation d'un moteur à courant continu.
Machines à courant alternatif.	Décrire la conversion de puissance réalisée par une machine à courant alternatif, utilisée dans son contexte, en précisant les relations entre les grandeurs d'entrée et de sortie.

Applications métiers

Choix et réglages des appareils de mesures pour contrôle des grandeurs électriques d'Entrée et Sortie des convertisseurs statiques.

Les moteurs à courant continu : variation de vitesse et bilan de puissance simplifié.

Ventilateurs à vitesse variable sur CTA, pompes à vitesse variable sur réseaux hydrauliques, compresseurs à vitesse variable sur machines frigorifiques, etc.

Contrôler le bon fonctionnement et la mise en service d'un variateur de vitesse, à partir d'un dossier technique.

Les machines à courant alternatifs utilisées dans l'éolien, dans la cogénération.

Approche globale des procédés de conversion d'énergie dans l'éolien.

Les difficultés nouvelles

- **Nécessité d'organiser** la progression pédagogique de l'acquisition des connaissances et des compétences (pas de lecture linéaire des programme, travailler en fonction des acquis des élèves et intégrer l'acquisition des compétences)
- **Nécessité de mettre les élèves en activité en** leur proposant des **tâches complexes** (activités expérimentales, résolution de problèmes, ...) leur permettant d'acquérir des compétences tout en mobilisant d'autres préalablement expérimentées.
- **Nécessité de structurer les acquisitions** des élèves lors des différentes séances dans des phases d'institutionnalisation des savoirs.



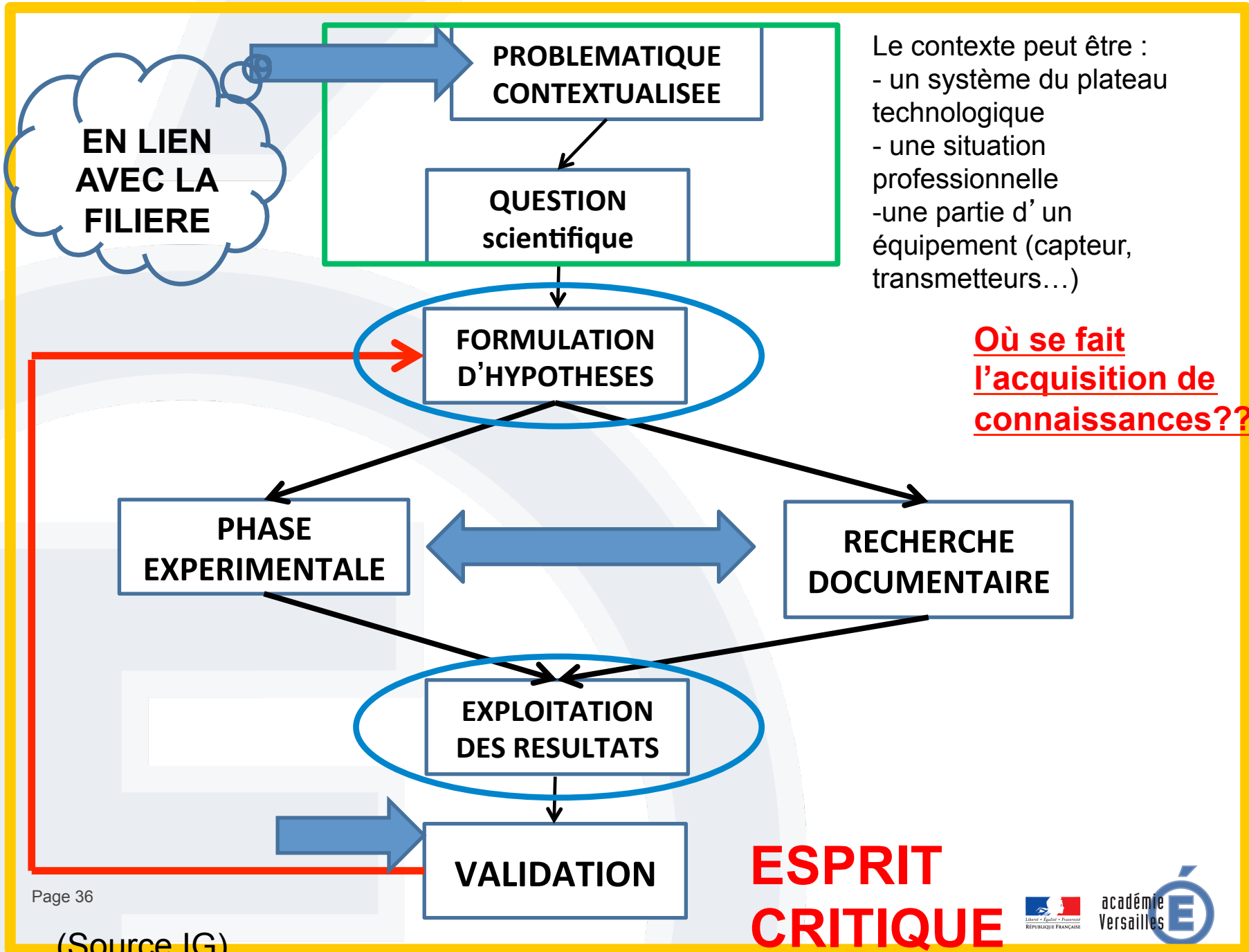
Des préconisations méthodologiques

Mettre en activité des élèves autour de la démarche expérimentale et de l'approche documentaire

La démarche scientifique au cœur des apprentissages

« Les compétences propres à la démarche scientifique doivent permettre à l'étudiant de prendre des décisions éclairées et d'agir de manière autonome et adaptée. Ces compétences nécessitent la maîtrise de capacités qui dépassent largement le cadre de l'activité scientifique :

- confronter ses représentations avec la réalité ;
- observer en faisant preuve de curiosité ;
- mobiliser ses connaissances, rechercher, extraire et organiser l'information utile fournie par une situation, une expérience ou un document ;
- raisonner, démontrer, argumenter, exercer son esprit d'analyse. »



S'appuyer sur les compétences de la démarche scientifique des voies générale, technologique et professionnelle pour mettre en œuvre son enseignement et pour évaluer les élèves

Les compétences de la démarche scientifique : un élément structurant entre les différentes voies et entre le pré et le post bac

Compétence	Capacités (liste non exhaustive)
S' approprier	
Analyser	
Réaliser	
Valider	
Communiquer	
Être autonome, faire preuve d'initiative	

Evaluation sur six compétences :

- **s'approprier** : l'étudiant s'approprie la problématique du travail à effectuer et l'environnement matériel à l'aide d'une documentation ;
- **analyser** : l'étudiant justifie ou propose un protocole, propose un modèle ou justifie sa validité, choisit et justifie les modalités d'acquisition et de traitement des mesures ;
- **réaliser** : l'étudiant met en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité ;
- **valider** : l'étudiant identifie des sources d'erreur, estime l'incertitude sur les mesures à partir d'outils fournis, analyse de manière critique les résultats et propose éventuellement des améliorations de la démarche ou du modèle ;
- **communiquer** : l'étudiant explique ses choix et rend compte de ses résultats sous forme écrite et orale ;
- **être autonome et faire preuve d'initiative** : l'étudiant exerce son autonomie et prend des initiatives *avec discernement et responsabilité.*

Travailler sur des activités de type résolution de problème (question ouverte)

- 1. Favoriser des contextes proche du milieu professionnel qui questionne et qui ont du sens**
- 2. Favoriser l'autonomie des élèves en travaillant par compétences**
- 3. Favoriser la différenciation pédagogique en:**
 - différenciant les objectifs, les tâches, le rythme, les supports
 - travaillant par compétences
 - valorisant les différentes formes d'apprentissage
 - favorisant le travail d'équipe
 - apportant des aides adaptées

Analyse spectrale de signaux sonores (1^{ère} année de BTS Systèmes Numériques – durée 2h)

- **Prérequis et place dans la progression**

- Analyse temporelle et fréquentielle des signaux
- Aucune connaissance préalable sur les ondes sonores
- 5^{ème} activité expérimentale de première année de BTS SN option EC
- Première sensibilisation aux compétences à travers une grille d'autoévaluation

- **Objectifs**

- S' approprier des notions d'acoustique à partir de documents
- Lire et interpréter des spectres en fréquence
- Appréhender la limite de la représentation temporelle d'un signal

- **Principales compétences travaillées**

- Extraire et exploiter l'information utile
- Faire preuve d'initiative et d'autonomie
- Résoudre une problématique simple

DES EXEMPLES de RESSOURCES

analyse spectrale de signaux sonores

▪ **Activité 1 : Acoustique musicale**

1. On dispose de deux enregistrements sonores («son_A.wav » et « son_B.wav »), l'un émis par un diapason et l'autre par une flûte traversière.

1.1. Déterminer, en procédant de deux façons différentes, la hauteur des sons émis et la note correspondante.

1.2. Identifier, en justifiant votre réponse, le son émis par le diapason et celui émis par la flûte traversière.

2. Effectuer l'analyse spectrale du signal correspondant au son émis par la flûte traversière en veillant notamment à indiquer :

- la fréquence et l'amplitude (en dB et en V) des 5 principales raies observables ;
- la relation existant entre ces cinq fréquences ;
- le nom des signaux correspondant à ces cinq raies.



3. Ouvrir et écouter les fichiers « flûte_traversiere.wav » et « violoncelle.wav »



3.1. À l'oreille ces deux instruments vous semblent-ils émettre la même note ?

3.2. Confirmer ou infirmer votre réponse en effectuant l'analyse spectrale de ces deux signaux.

3.3. Mesurer et comparer les bandes de fréquences occupées par les deux signaux sonores.

3.4. Pourquoi arrivons nous à distinguer à l'oreille ces deux instruments ?



Analyse spectrale de signaux sonores (1^{ère} année de BTS Systèmes Numériques)

- **Gestion de l'hétérogénéité du public**

- Progressivité des activités : L'ensemble est conçu de sorte que les étudiants soient de plus en plus autonomes au cours de la séance jusqu'à se confronter à petite démarche de résolution de problème.
- Anticiper les difficultés éventuelles et prévoir des « coups de pouce »
- Dernière activité modulable

- **Retour des étudiants**

- Utilisation du logiciel Audacity appréciée et permettant à ceux qui l'ont déjà employé d'aider leurs camarades = Aspect valorisant
- « ça change de d'habitude » = Attrait supplémentaire
- « il y a moins de questions, ça me fait moins peur, j'ai le sentiment que je vais pouvoir tout faire »
- Autoévaluation finale bien perçue et responsabilisante

Une compétence au cœur des apprentissages et au cœur de cette liaison:

Être autonome, faire preuve d'initiative

Cette compétence est mobilisée sur l'ensemble du parcours en participant à la définition du niveau de maîtrise des autres compétences.

- travailler en autonomie
- mener à bien une tâche sans aide précise de l'enseignant.

mais

- demander des conseils de manière pertinente.

Académie de
Brevet de Technicien Supérieur

.....
Option :
Session :

Cachet ou nom du centre d'examen

ÉPREUVE E... -

Sous-épreuve E... – Physique et Chimie

FICHE D'ÉVALUATION CCF N°... - Coefficient : 1

Candidat : NOM, Prénom :

Sujet n° : **Dénomination :**

Date de l'évaluation : **Durée :**

<i>Domaines d'évaluation : indiquer les compétences évaluées par le sujet</i>				
S'approprier	A	B	C	D
Comprendre la problématique du travail à réaliser				
Adopter une attitude critique vis-à-vis de l'information				
Dégager une problématique scientifique				
Rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec la problématique				
Analyser	A	B	C	D
Choisir ou concevoir un protocole/dispositif expérimental				
Formuler une hypothèse				
Relier qualitativement ou quantitativement différentes informations				
Proposer une stratégie pour répondre à la problématique				
Mobiliser des connaissances dans le domaine disciplinaire				
Réaliser	A	B	C	D
Organiser le poste de travail				
Régler le matériel/ le dispositif choisi ou mis à disposition				
Mettre en œuvre la stratégie proposée				
Effectuer des relevés expérimentaux pertinents				
Manipuler dans le respect des règles de sécurité				
Valider	A	B	C	D
Critiquer un résultat, un protocole ou une mesure				
Exploiter et interpréter des observations, des mesures				
Valider ou infirmer une information, une hypothèse, un modèle				
Communiquer	A	B	C	D
Utiliser le vocabulaire scientifique, les symboles et les unités de manière appropriée				
Rendre compte des observations et des résultats				
Formuler une conclusion				
Expliquer, représenter, argumenter, commenter				
† Cocher les indicateurs d'évaluation retenus en fonction du problème à traiter Commentaires et appréciation générale : (utiliser le verso de la fiche si nécessaire)		Note proposée au jury CCF n°... : /20		
Évaluateur : Nom	Prénom	Qualité	Établissement	Émargement

Explicitation des conditions de mise en œuvre des compétences de la démarche scientifique

Compétence	Conditions de mise en œuvre	Exemples de capacités et d'attitudes (non exhaustives)
S' approprier	<p>Sujet contextualisé, c'est-à-dire fondé sur un système ou sur une problématique.</p> <p>Des documentations diverses concernant l'objet de l'étude et le matériel scientifique doivent être fournies en volume raisonnable</p>	<ul style="list-style-type: none"> -énoncer une problématique à caractère scientifique ou technologique. -définir des objectifs qualitatifs ou quantitatifs. -rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec une situation.
Analyser	<p>Le sujet doit permettre une diversité des approches expérimentales et le matériel à disposition doit être suffisamment varié pour offrir plusieurs possibilités à l'étudiant. Les documentations techniques sont mises à disposition.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -formuler une hypothèse. -évaluer l'ordre de grandeur des grandeurs physico-chimiques impliquées et de leurs variations. -proposer une stratégie pour répondre à la problématique. -proposer une modélisation. -choisir, concevoir ou justifier un protocole ou un dispositif expérimental.

Réaliser	<p>Le sujet doit permettre à l'examineur d'observer la maîtrise globale de certaines opérations techniques et l'attitude appropriée de l'étudiant dans l'environnement du laboratoire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -évoluer avec aisance dans l'environnement du laboratoire. -respecter les règles de sécurité. -organiser son poste de travail -utiliser le matériel (dont l'outil informatique) de manière adaptée. -exécuter un protocole. -effectuer des mesures et évaluer les incertitudes associées.
Valider	<p>Le sujet doit permettre de s'assurer que l'étudiant est capable d'analyser de manière critique des résultats et de répondre à la problématique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -exploiter et interpréter de manière critique les observations, les mesures. -valider ou infirmer les hypothèses établies dans la phase d'analyse. -proposer des améliorations de la démarche ou du modèle.
Communiquer	<p>L'étudiant explique ses choix et rend compte de ses résultats sous forme écrite ou orale, à des moments identifiés dans le sujet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -présenter les mesures de manière adaptée -utiliser les notions et le vocabulaire scientifique adaptés. -utiliser les symboles et unités adéquats. -présenter, formuler une proposition, une argumentation, une synthèse ou une conclusion de manière cohérente complète et compréhensible, de manière écrite et orale.
Être autonome, faire preuve d'initiative <small>Page 47</small>	<p>mobilisée sur l'ensemble de l'épreuve en participant à la définition du niveau de maîtrise des autres compétences.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -travailler en autonomie.- -mener à bien une tâche sans aide de l'enseignant. -demander une aide de manière pertinente.

L'évaluation permet d'apprécier, selon quatre niveaux

- **Niveau A** : l'étudiant a réalisé l'ensemble du travail demandé de manière satisfaisante selon les critères précisés dans le sujet. En cas de difficulté qu'il sait identifier et formuler par lui-même, l'étudiant sait tirer profit de l'intervention de l'examineur pour apporter une réponse par lui-même.
- **Niveau B** : l'étudiant a réalisé l'ensemble du travail demandé de manière satisfaisante selon les critères précisés dans le sujet mais avec quelques interventions de l'examineur concernant des difficultés ou erreurs non identifiées par l'étudiant lui-même mais résolues par lui une fois soulignées par l'examineur (après avoir réfléchi suite à un questionnement ouvert mené par l'examineur ou par l'apport d'une solution partielle).
- **Niveau C** : l'étudiant reste bloqué dans l'avancement des tâches demandées, malgré les questions posées par l'examineur. Des éléments de solutions lui sont apportés, ce qui lui permet de poursuivre les tâches.
- **Niveau D** : l'étudiant n'a pas été en mesure de réaliser les tâches demandées malgré les éléments de réponses apportés par l'examineur. Cette situation conduit l'examineur à fournir une solution complète de la tâche.

Quelques incontournables :

- le sujet laisse une place importante à l'initiative et à l'autonomie ; le sujet ne doit pas donner lieu à un travail expérimental principalement centré sur les techniques de laboratoire. En effet, il ne s'agit pas de valider uniquement des capacités techniques mais d'évaluer les compétences des étudiants, dans le cadre d'une épreuve expérimentale où ils sont amenés à raisonner, à valider, à argumenter et à exercer leur esprit d'analyse pour faire des choix et prendre des décisions dans le domaine de la pratique du laboratoire ;
- les documents proposés ne doivent pas être trop longs à lire et à exploiter ;
- les productions attendues des étudiants doivent être clairement explicitées dans le sujet.

Mise en place du CCF en physique-chimie en STS

Liste non exhaustive des BTS en CCF

- ESF
- CRSA
- Métiers de la mode
- Maintenance des systèmes
- IPM
- CRCI
- FED (session 2016)
- Chimiste / (Métier de la chimie à partir de la session 2016)

Mais d'autres restent en épreuves ponctuelles:

- SN
- EL
- Chimiste / (Métier de la chimie à partir de la session 2016)
- FED (session 2016)
- ...

Mise en place du CCF en physique-chimie en STS

Principe

- Le contrôle en cours de formation a pour objectif d'évaluer l'étudiant dans le cadre d'une démarche scientifique menée au laboratoire de Physique-Chimie en lien avec les enseignements et tâches professionnels.
- C'est une évaluation certificative qui sert à valider la maîtrise des compétences associées à la situation d'évaluation. Il s'agit de valider les compétences qui sont visées au stade final d'un domaine de formation d'un étudiant sans qu'il soit forcément nécessaire d'attendre la fin de toute la formation.

Définition officielle

« C'est une situation qui permet la réalisation d'une activité dans un contexte donné. Son objectif est l'évaluation des compétences et des savoirs mis en œuvre dans une situation donnée, et requis pour la délivrance de l'unité. La délivrance d'une unité peut rendre nécessaires plusieurs situations d'évaluation. Les situations d'évaluation sont définies, pour chaque unité, dans le règlement d'examen. »

Texte de référence définissant le CCF

Note de service n°97-077 du 18 mars 1997 relative à la mise en œuvre du CCF au brevet de technicien supérieur, au baccalauréat professionnel et au brevet professionnel

- L'évaluation par contrôle en cours de formation, tant dans ses aspects d'organisation que de vérification des acquis, est de la responsabilité des formateurs, sous le contrôle des corps d'inspection.
- Les formateurs conçoivent les situations d'évaluation en fonction du cadre fixé par le règlement d'examen de chaque diplôme.

Caractéristiques du CCF

- **Le CCF est une modalité d'évaluation certificative de compétences terminales**

- dont l'organisation est du ressort du chef d'établissement et des équipes pédagogiques, sous l'autorité du recteur ;
- menée par **sondage probant** ;
- mise en place par les formateurs eux-mêmes (pour les candidats scolarisés, il s'agit du professeur de mathématiques en charge de la classe) ;
- conduite au fur et à mesure que les candidats atteignent le niveau requis selon le référentiel du BTS.

- **Le CCF n'est pas un contrôle continu**

- il n'y a pas d'évaluation exhaustive ;
- tous les candidats ne passent pas l'épreuve en même temps.