



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

LIENS ENTRE ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL ET PROFESSIONNEL

« Lorsque deux forces sont jointes, leur efficacité est double. »

Isaac Newton

Sommaire

1. Définition des épreuves d'enseignement général

- E1: Culture générale et expression
- E2: Anglais
- E3: Mathématique et Physique-Chimie

2. Co-enseignement en mathématiques

- Objectif et organisation
- Présentation du référentiel
- Présentation du document d'accompagnement
- Exemples
- Ressources

3. Liens avec la Physique-Chimie

- Objectif et organisation
- Présentation du référentiel
- Présentation du document d'accompagnement
- Exemples

1. Définition des épreuves d'enseignement général

DEFINITION DES EPREUVES

Enseignement général

Épreuve E1 :

Écrit ponctuel
4h

Culture générale et expression

Coefficient : 4

L'évaluation a donc pour but de vérifier les capacités du candidat à :

- **Tirer parti** des documents
- **Rendre compte**
- **Apprécier, appréhender, réaliser** un message
- **Communiquer** par écrit ou oralement,

Épreuve E2 :

Anglais

CCF x 2

Coefficient : 2

L'épreuve a pour but d'évaluer au niveau B2 les activités langagières suivantes :

- a) **Compréhension** de l'oral,
- b) **Production et interaction** orales.

Épreuve E3 :

Mathématiques – Physique-Chimie

Coefficient : 4

Sous-épreuve U31 :

Mathématiques

CCF x 2

Coefficient : 2

Sous-épreuve U32 :

Physique - Chimie

CCF x 2

Coefficient : 2

2. Co-enseignement en mathématiques

Enseignement en mathématiques

Présentation du référentiel

Le programme de mathématiques

Il est constitué des **modules** suivants, dont la ventilation sur **les deux années** et la modalité de co-enseignement sont aménageables à la marge et en **concertation** au sein de l'équipe pédagogique.

	En mathématiques	En co-enseignement (sur des situations professionnelles)
Première année		
Fonctions d'une variable réelle	X	
Configurations géométriques	X	
Calcul vectoriel	X	
Statistiques descriptives	X	X
Calcul et numération		X
Algorithmique et Programmation <i>avec langage de haut niveau et programmation sur tableur</i>		X
Seconde année		
Calcul intégral	X	
Équations différentielles ;	X	
Probabilités 1	X	X
Probabilités 2	X	X
Statistiques inférentielles	X	X
Calcul matriciel	X	
Bases de données Exploiter, importer, exporter des données de projets de travaux publics à l'aide d'un tableur <i>avec langage de programmation de haut niveau, et de logiciels dédiés à la gestion de bases de données</i>		X

Enseignement en mathématiques

Présentation du document d'accompagnement

Lien avec les mathématiques





Le tableau met en évidence certains liens entre les enseignements professionnels et mathématiques, permettant de mener à des activités contextualisées.

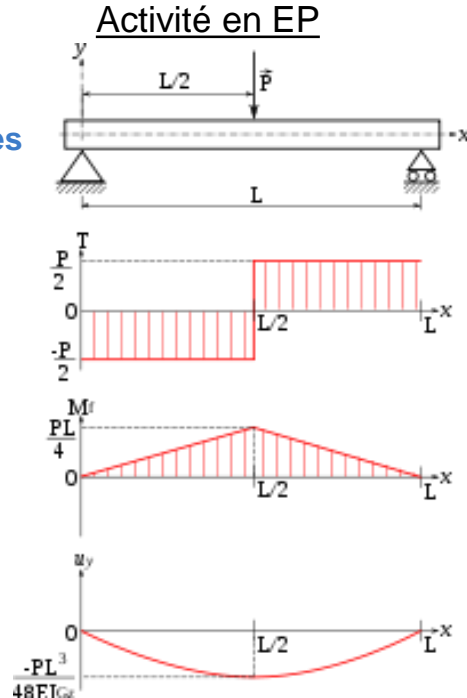
	Cas d'usage professionnels	Notions de mathématiques
Calcul	Dimensionnement manuel (mécanique, hydraulique) Quantifier : coûts, temps... Calcul intégral (de plus en plus difficile)	Fonctions de variables réelles, Dérivées, intégrales, intégration par parties
	Intégration de l'équation aux dérivées secondes de la déformée d'une poutre en flexion. Module spécifique pour préparation ATS	Equations différentielles Nombres complexes
Représentation dans l'espace	Topographie, changements de repères, positionnement 3D sphérique 3D	Coordonnées, changements de repères, Représentations et calculs vectoriels
Incertitudes, précision	Applications en laboratoire et en topographie Statistiques (écarts types...) Calculer et interpréter un écart type Ordres de grandeur	Statistiques
Les algorithmes	Programmation de feuilles sur tableur (Excel...) ou sur un autre logiciel, programmation d'outils d'aide à la décision. Savoir-faire : automatiser une note de calcul sur un tableur avec des conditions, tests, sélection d'une donnée dans une base de données	Produire un algorithme

Enseignement en mathématiques

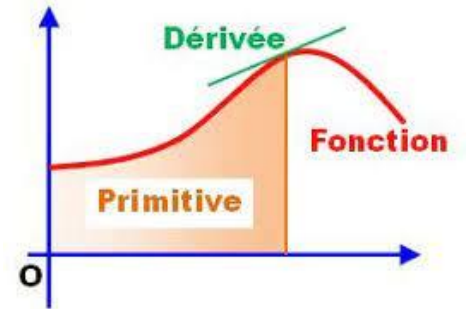
Exemple:

Courbes sur les diagrammes des sollicitations internes

SAVOIRS ASSOCIÉS AUX COMPÉTENCES	NIV.	LIMITES DES SAVOIR-FAIRE
- Sollicitations Internes	4	<p> : Identifier les sollicitations présentes dans la structure.</p> <p> : Tracer les diagrammes N, V et M d'une structure isostatique, sollicitée en traction, compression ou en flexion simple avec ou sans équations.</p> <p> : Identifier les sections les plus sollicitées.</p> <p> : Déterminer les sollicitations et sections les plus sollicitées à l'aide d'un logiciel.</p>

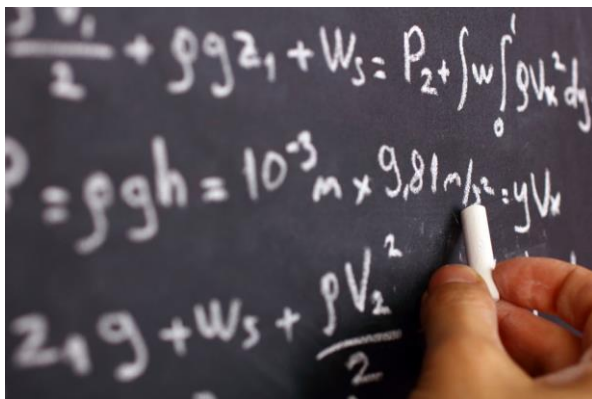


En mathématiques



Co-enseignement en mathématiques

Organisation



Organisation

1 heure par semaine

En classe entière

Enseignement en co-intervention :

1 enseignant de **mathématiques**

1 enseignant de **STI**

Co-enseignement en mathématiques

Ressources :

- Programmation d'**outils** d'aide pour les études de BTS TP, aide à la décision, le choix, le dimensionnement, la vérification des solutions techniques...

Création progressive de **ressources** de co-enseignement et algorithmique sur **Eduscol**.

- Exemple pour le BTS Architectures en Métal Conception et Réalisation, AMCR :

https://eduscol.education.fr/sti/ressources_pedagogiques/structure-metallique-et-impact-environnement

- Exemple pour le BTS Management Economie de la Construction, MEC :

https://eduscol.education.fr/sti/ressources_pedagogiques/bts-mec-outils-de-programmation

3. Liens avec la Physique-Chimie

Liens avec la Physique-Chimie

Présentation du référentiel de Physique-Chimie

Objectifs

L'enseignement de la physique et de la chimie vise à **renforcer la maîtrise de la démarche scientifique.**

Il s'agit de donner à l'étudiant l'**autonomie** nécessaire pour réaliser **les tâches professionnelles** qui lui seront proposées dans l'exercice de son futur métier.

L'étudiant pourra ainsi agir en **citoyen responsable**, conscient des **enjeux environnementaux** et climatiques, notamment par application des **principes du développement durable.**

Compétences	Capacités (liste non exhaustive)
S'approprier	Comprendre la problématique du travail à réaliser. Adopter une attitude critique vis-à-vis de l'information. Rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec la problématique. Comprendre le vocabulaire, les symboles et les unités utilisés.
Analyser / Reasonner	Choisir un protocole et un dispositif expérimental. Représenter ou compléter un schéma de dispositif expérimental. Formuler une hypothèse. Proposer une stratégie pour répondre à la problématique. Mobiliser des connaissances dans le domaine disciplinaire.
Réaliser	Organiser le poste de travail. Régler le matériel ou le dispositif choisi ou mis à disposition. Mettre en œuvre un protocole expérimental. Effectuer des relevés expérimentaux. Manipuler avec assurance dans le respect des règles de sécurité. Utiliser le matériel et les produits de manière adaptée.
Valider	Critiquer un résultat, un protocole ou une mesure. Exploiter et interpréter des observations, des mesures. Valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi. Utiliser les symboles et unités adéquats.
Communiquer	Rendre compte d'observations et des résultats des travaux réalisés. Présenter, formuler une conclusion. Expliquer, représenter, argumenter, commenter.

Liens avec la Physique-Chimie

Présentation du référentiel

Objectifs

L'enseignement de la physique et de la chimie est basé sur une **approche expérimentale** et les cours doivent se faire essentiellement **en salle de TP.**



S4.1 – Matériaux, transformation de la matière, valorisation

2. Transformation chimique de la matière

<p>Pile électrochimique.</p>	<p>Décrire la constitution et interpréter le fonctionnement d'une pile électrochimique.</p> <p>Identifier, dans une pile électrochimique, la nature des électrodes.</p> <p>Écrire les demi-équations électroniques modélisant les transformations chimiques qui se déroulent à chaque électrode d'une pile électrochimique.</p> <p>Réaliser une pile électrochimique.</p>
<p>Corrosion des métaux.</p> <p>Pile de corrosion.</p> <p>Protection des métaux contre la corrosion.</p>	<p>Extraire et exploiter des informations sur la corrosion des métaux.</p> <p>Citer des facteurs aggravants de la corrosion.</p> <p>Mettre en évidence les facteurs favorisant la corrosion d'un métal.</p> <p>Interpréter l'évolution d'un système constituant une pile de corrosion dans des situations simples.</p> <p>Extraire et exploiter des informations sur les méthodes de protection utilisées dans le domaine professionnel (peinture, zingage, chromage, anodisation, anode sacrificielle, protection cathodique, etc.).</p> <p>Mettre en œuvre différents modes de protection d'un métal contre la corrosion.</p>
<p>Chaux, ciments, bétons.</p>	<p>Écrire et exploiter les équations de réactions de la chaux, les différentes étapes étant décrites (calcination, extinction, carbonatation).</p> <p>Nommer l'effet thermique associé à l'extinction de la chaux.</p> <p>Citer des facteurs cinétiques influençant la prise d'un ciment ou d'un béton.</p> <p>Mettre en œuvre un protocole expérimental permettant d'étudier l'influence de différents facteurs sur la dégradation des aciers du béton armé.</p> <p>Extraire et exploiter des informations sur la production des ciments et bétons bas carbone.</p>
<h5>3. Traitement de l'eau</h5>	
<p>Techniques chimiques de traitement de l'eau : précipitation, neutralisation, réaction d'oxydoréduction.</p>	<p>Écrire l'équation de réaction d'une précipitation.</p> <p>Écrire l'équation de réaction entre un acide fort et une base forte dans le cas de la neutralisation d'eaux usées et en déduire la relation entre quantités de matière.</p> <p>Exploiter les relations impliquant le pH, le produit ionique de l'eau, les quantités de matière et les concentrations en quantité de matière.</p> <p>Mettre en œuvre expérimentalement des techniques chimiques de traitement de l'eau : précipitation, neutralisation, réaction d'oxydoréduction.</p>

Liens avec la Physique-Chimie

Présentation du document d'accompagnement

Pour l'enseignant de physique-chimie

extrait des savoirs de physique - chimie §4.4

§4.5 – Vibrations et ondes mécaniques

1. Oscillateur mécanique

2. Ondes acoustiques

3. Ondes lumineuses

Applications métiers

- Transmissions et absorption des ondes dans les milieux solides (**détection des réseaux**, des armatures, géo-radars, auscultation sonique, enrobés acoustiques, mesure de profondeur, géo-radars, ...)
- Efforts générés par les vibrations (consolidation des sols par compactage, amortisseurs ...) **Éclairage public** urbain, des chantiers, routes et équipements.
- Risques et nuisances sonores des chantiers, **protections acoustiques** extérieures (murs anti-bruit).
- Mesure sans contact de température

Pour l'enseignant des domaines professionnels

extrait des liens avec la physique - chimie §6.4

	<u>Sciences industrielles</u>	<u>Modules de physique - chimie</u>
	<u>Cas d'usages professionnels</u>	
Topographie	Implanter et relever les ouvrages	Variabilité de la mesure, incertitude type, écriture d'un résultat de mesure
Les matériaux	Les sols, les bois, les aciers, les plastiques, les fontes, les pvc, pehd Les bétons, les bitumes Durabilité des matériaux, corrosion, protections	§4,1.1 – Matériaux organiques §4,1.2 - Transformation chimique de la matière
Acoustique	Risques et nuisances sonores des chantiers, protection individuelle Protections acoustiques extérieures (murs anti-bruit) Transmission du son dans un milieu solide (auscultation sonique)	§4,5.2 Ondes acoustiques

Liens avec la Physique-Chimie

Présentation du document d'accompagnement

Pour tous les enseignants

extrait des liens avec la physique - chimie §6.4

Liste des essais et équipements
professionnels utilisés en entreprise et
susceptible de **lien** avec la **physique-
chimie**

Topographie :

- matériel d'implantation et de relevé (niveaux, tachéomètres, stations totales, GNSS...)
- inspections et relevés par drones, photogrammétrie, lasergrammétrie

Laboratoire :

- matériel de caractérisation et d'essais des matériaux (sols, granulats, liants, enrobés, bétons...).
- jauges de déformation

Mesures in situ :

- enrobés : mesure sans contact de température, mesure de compacité, essais de rugosité, contrôle de l'uni
- réseaux : détection à distance (radio détection), mesure de profondeur, géo-radars
- canalisations : essais d'étanchéité à l'air, à l'eau, contrôle de compactage de tranchées (Panda), caméras endoscopes de contrôle
- sols : teneur en eau, pénétromètres, essais de perméabilité, piézomètres
- ouvrages : déformations, fissuromètres, tassomètres, contrôle de soudures...
fondations : auscultation sonique

Liens avec la Physique-Chimie

Exemples: la masse volumique

Exemple de lien: la définition de la masse volumique

S4.2 – Mécanique des fluides

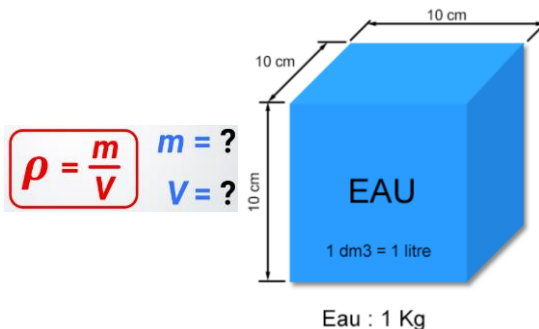
1. Statique des fluides
2. Tension superficielle et capillarité
3. Dynamique des fluides incompressibles

Applications métiers

- **Caractérisation des granulats** (masse volumique apparente, masse volumique réelle).
- Dimensionnement des coffrages (poussée du béton, stabilité des coffrages).
- Étude de la poussée des terres sur les différents types de soutènements.
- Caractérisation de l'argilosité des sols (essai au bleu).
- Dimensionnement des canalisations. Essais d'étanchéité des canalisations.

En physique – chimie

Définition de la masse volumique

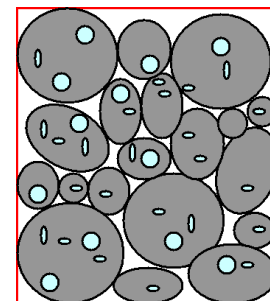


Définition de la densité pour les gaz, liquides, solides
Travail sur les unités

En EP

Pour les milieux granulaires

$$\rho = \frac{m}{V} \quad m = ? \quad V = ?$$



Volume apparent

Volume réel

Volume des pores

Définition des masses volumiques:

- en vrac
- réelle
- Indice de porosité
- Coefficient de foisonnement

Liens avec la Physique-Chimie

Exemples: la poussée hydrostatique

Exemple de lien: la poussée hydrostatique

S4.2 – Mécanique des fluides

1. Statique des fluides
2. Tension superficielle et capillarité
3. Dynamique des fluides incompressibles

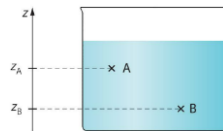
Applications métiers

- Caractérisation des granulats (masse volumique apparente, masse volumique réelle).
- Dimensionnement des coffrages (poussée du béton, stabilité des coffrages).
- Étude de la **poussée des terres** sur les différents types de soutènements.
- Caractérisation de l'argilosité des sols (essai au bleu).
- Dimensionnement des canalisations. Essais d'étanchéité des canalisations.

En physique – chimie

Définition de la pression hydrostatique

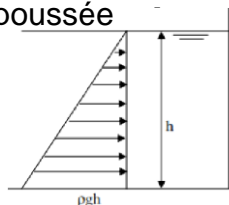
$$P_B - P_A = \Delta P = \rho g h$$



Définition des forces pressantes



Modélisation de la poussée hydrostatique

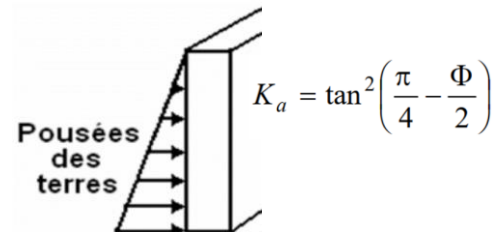


En EP

Pour les sols:
Poids volumique γ
Angle de frottement Φ

$$\sigma_v(z) = \gamma \times z$$

Equilibre de Rankine



$$\sigma_h(z) = K_a \cdot \sigma_v(z) = K_a \cdot \gamma \cdot z$$

Liens avec la Physique-Chimie

Exemples: la chimie du ciment

Exemple de lien: la chimie du ciment

S4.1 – Matériaux, transformation de la matière, valorisation

1. Matériaux organiques
2. Transformation chimique de la matière
3. Traitement de l'eau
4. Valorisation

Applications métiers

- Classement des bitumes : essai de pénétrabilité et essai de température bille et anneau (TBA). Obtention et propriété du PVC, lien avec les matériaux de Voiries, Réseaux et Divers (VRD) Exploiter des documents portant sur la corrosion des armatures en acier du béton armé.

- Étudier des matériaux composés : béton hydraulique, bétons bitumineux, ...

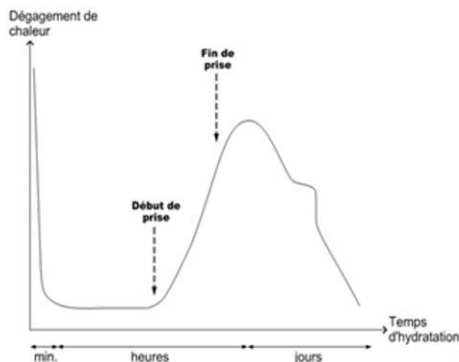
- Durabilité des matériaux, corrosion, protections, caractéristiques de matériaux. Fabrication du béton (hydratation du ciment et des granulats).

En physique – chimie

Étapes de production d'un ciment
Nomenclature des cimentiers
Classification des ciments

Expérience de prise du ciment

http://emmanuel.hourdequin.free.fr/documents/bts_bat_bp/doc/une_vie_de_ciment.pdf



En EP

Formulation d'un béton
Classe de résistance vrai d'un ciment
Confection d'éprouvette de béton

Résistance en compression à 28 jours



Liens avec la Physique-Chimie

Exemples: mesures et incertitudes

Exemple de lien: mesures et incertitudes

Applications métiers

Topographie : précision des mesures (erreurs systématiques, accidentelles, écart type et tolérance)

En physique – chimie

Notions et contenus
Variabilité de la mesure d'une grandeur physique.
Incertitude -type.
Incertitudes -types composées.
Écriture du résultat d'une mesure.
Comparaison de deux valeurs ; écart normalisé.

En EP

SAVOIRS ASSOCIÉS AUX COMPÉTENCES
- Caractéristiques de matériels de topographie <ul style="list-style-type: none"> ○ Précision des instruments ○ Contrôle des mesures
- Précision des mesures : <ul style="list-style-type: none"> ○ Erreurs systématiques ○ Erreurs accidentelles ○ Écarts types ○ Tolérances



Liens avec la Physique-Chimie

Exemples: l'élingage

Exemple de lien: l'élingage

S4.4 – Mécanique du solide

1. Cinématique

2. Statique et Dynamique

Applications métiers

- **Forces appliquées** ou réparties sur des solides (volumiques, surfaciques, linéiques, ponctuelles)
- Efforts sur les piles de pont, glissières de sécurité, pare-avalanches (chocs...).
- Effets mécaniques provoqués par les mouvements sur les véhicules ou les ouvrages (forces centrifuges,...)
- Dimensionnements de chaussée (dévers), ...
- Utilisé en STI : caractéristiques des solides, inertie d'un solide pour étudier son comportement mécanique (flexion...)

En physique – chimie

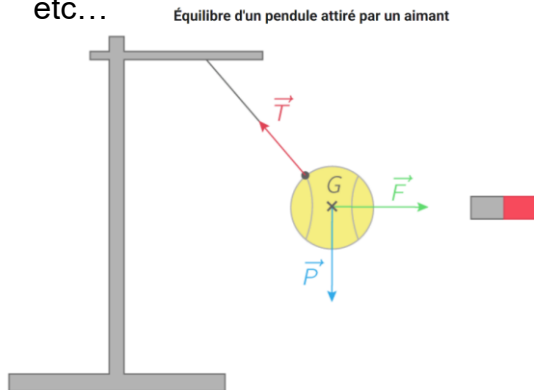
Définition des vecteurs forces:

Le poids

La réaction du support

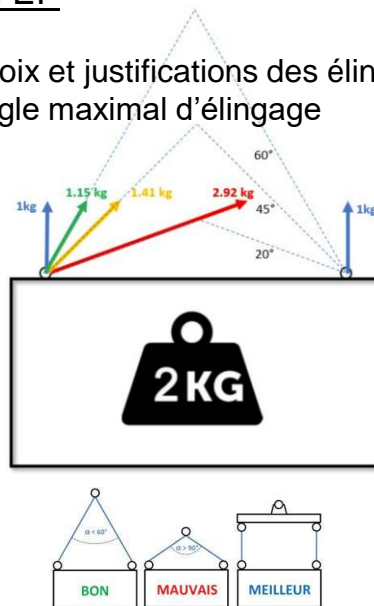
La tension d'un câble

etc...



En EP

Choix et justifications des élinges,
Angle maximal d'élingage



Liens avec la Physique-Chimie

Exemples:

Etc...