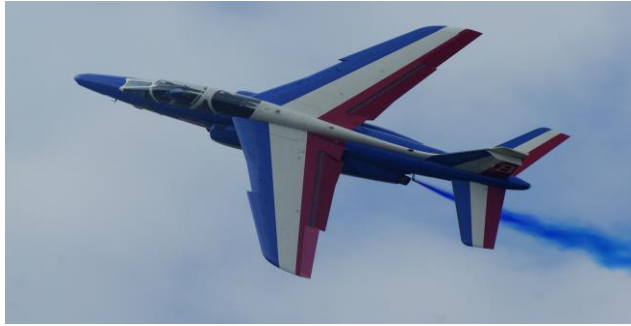


AÉRODYNAMIQUE ET MÉCANIQUE DU VOL



MÉTÉOROLOGIE



CONNAISSANCE DES AÉRONEFS



PARALLÈLE ENTRE BREVET D'INITIATION EN AÉRONAUTIQUE ET PHYSIQUE-CHIMIE AU LYCÉE

HISTOIRE DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE



NAVIGATION ET SÉCURITÉ



Parallèle entre Brevet d'Initiation en Aéronautique et Physique-Chimie au lycée
Lycée Adam de Craponne
Christian HODOUL

L'aéronautique à la pointe de la technologie

Chuck YEAGER, pilote américain à l'US-air-Force, est le premier homme à franchir le mur du son le 14 octobre 1947 à 10 h 18, à bord du prototype Bell X-1, avion fusée lâché en vol)

L'A380 a une masse maximale d'environ 600 tonnes et une vitesse de croisière Mach 0,85 soit 903 km/h à 10000 m d'altitude. Pour une poussée totale d'environ 10^6 N. Les réservoirs contiennent 320 m^3 de Kérosène. C'est l'un des avions le plus économique en carburant car il peut embarquer plus de 500 passagers.

Ariane 6 est un lanceur de forte puissance pouvant mettre en orbite des satellites dont la masse varie entre 10 tonnes et 20 tonnes suivant l'orbite. La poussée au décollage est de 10^7 N.

Des personnalités qui ont marqué l'histoire

Otto Lilienthal (ingénieur mécanicien allemand)

Nous devons voler et tomber... voler et tomber... jusqu'à ce que nous puissions voler sans tomber !

Georges Guynemer (As de la première guerre mondiale sur un SPAD XIII)

« *Tant qu'on n'a pas tout donné, on n'a rien donné* »

Antoine de Saint Exupéry (écrivain, poète, aviateur ...)

« Ce qui importe, ce n'est pas d'arriver, mais d'aller vers »

Neil Armstrong (astronaute américain qui a aluni)

Le 20 juillet 1969, Neil Armstrong pilote le module lunaire Apollo qui alunit.

« C'est un petit pas pour l'homme mais un grand bon pour l'humanité »

Météorologie et aérologie

1.1 – L'atmosphère

- Composition
- Pression atmosphérique
- Températures
- Masse volumique
- Atmosphère standard
- Instruments de mesure
- Humidité de l'air et saturation
- Phénomènes énergétiques (conduction, convection, rayonnement)
- Stabilité et instabilité de l'atmosphère
- Circulation générale

1.2 – Les masses d'air et les fronts

- Isobares, anticyclones, dépressions, cols, dorsales, talwegs, marais barométriques
- Perturbations et fronts

1.3 – Les nuages

- Formation des nuages
- Formation des brouillards et des brumes
- Description et classification
- Précipitations associées

1.4 – Les vents

- Origine du vent et organisation globale
- Carte des vents
- Vents locaux

1.5 – Les phénomènes dangereux pour le vol

- Turbulences
- Précipitations
- Orages
- Brumes et brouillards
- Givres

Programme de physique-chimie de seconde générale et technologique Programme de la rentrée 2019

Constitution de la matière de l'échelle macroscopique à l'échelle microscopique

Citer la valeur de la masse volumique de l'eau liquide et la comparer à celles d'autres corps purs et mélanges.

Distinguer un mélange d'un corps pur à partir de données expérimentales.

Mesurer une température de changement d'état, déterminer la masse volumique d'un échantillon

Citer la composition approchée de l'air et l'ordre de grandeur de la valeur de sa masse volumique.

Modélisation des transformations de la matière et transfert d'énergie

Citer des exemples de changements d'état physique de la vie courante et dans l'environnement.

Distinguer fusion et dissolution.

Identifier le sens du transfert thermique lors d'un changement d'état et le relier au terme exothermique ou endothermique.

Exploiter la relation entre l'énergie transférée lors d'un changement d'état et l'énergie massique de changement d'état de l'espèce.

Programme de spécialité de physique-chimie Programme de la rentrée 2019

Mouvement et interactions

2. Description d'un fluide au repos

Exploiter la relation $F = P.S$ pour déterminer la force pressante exercée par un fluide sur une surface plane S soumise à la pression P .

2 – Aérodynamique, aérostatique et principes du vol

2.1 – La sustentation et l'aile – notions préliminaires

- Écoulement de l'air sur un profil – notion de pression
- Caractérisation des forces aérodynamiques : portance, traînée
- Paramètres influençant les forces aérodynamiques – expression algébrique
- Étude de la polaire (incidence, finesse, décrochages, Mach)
- Caractéristiques d'une voilure
- Relation assiette – pente – incidence
- Équilibre, stabilité et maniabilité de l'aéronef

2.2 – Étude du vol stabilisé

- Vol plané :
 - caractérisation du poids
 - équilibre des forces
- Vol motorisé :
 - traction, propulsion
 - ligne droite en palier
 - virage en palier (facteur de charge, centrifugation)
 - montée et descente

2.3 – L'aérostation

- Principes généraux de sustentation :
 - ballons à air chaud
 - ballons gonflés au gaz
 -

2.4 – Le vol spatial

- Principes généraux de la mécanique spatiale :
 - trajectoire de lancement
 - mise en orbite

Programme de physique-chimie de seconde générale et technologique Programme de la rentrée 2019

Mouvement et interactions

1. Décrire un mouvement

Définir le vecteur vitesse moyenne d'un point.

Approcher le vecteur vitesse d'un point à l'aide du vecteur déplacement MM' , où M et M' sont les positions successives à des instants voisins séparés de Δt ; le représenter.

Caractériser un mouvement rectiligne uniforme ou non uniforme.

Modéliser l'action d'un système extérieur sur le système étudié par une force. Représenter une force par un vecteur ayant une norme, une direction, un sens.

2. Modéliser une action sur un système

Distinguer actions à distance et actions de contact.

Identifier les actions modélisées par des forces dont les expressions mathématiques sont connues *a priori*.

Utiliser l'expression vectorielle de la force d'interaction gravitationnelle.

Utiliser l'expression vectorielle du poids d'un objet, approché par la force d'interaction gravitationnelle s'exerçant sur cet objet à la surface d'une planète.

Représenter qualitativement la force modélisant l'action d'un support dans des cas simples relevant de la statique.

3. Principe d'inertie

Exploiter le principe d'inertie ou sa contraposée pour en déduire des informations soit sur la nature du mouvement d'un système modélisé par un point matériel, soit sur les forces.

Notion de masse volumique



**Enseignement de Physique Chimie-Maths en STI2D
Programme de la rentrée 2019**

Énergie mécanique

Choisir un référentiel et caractériser un mouvement par rapport à celui-ci.

- Distinguer différents types de translation.

- Comparer les trajectoires des différents points d'un solide en translation.
- Assimiler le mouvement d'un solide en translation à celui d'un point matériel (centre de masse) concentrant toute sa masse.

Écrire et exploiter la relation entre distance parcourue, durée du parcours et vitesse moyenne pour un point en mouvement rectiligne.

Identifier, inventorier, caractériser et modéliser par des forces, les actions mécaniques s'exerçant sur un solide.

Effectuer un bilan quantitatif de forces pour un solide à l'équilibre ou en translation rectiligne uniforme.

3 - Étude des aéronefs et des engins spatiaux

3.1 – Classification des aéronefs et des engins spatiaux

- Aérostats
- Aérodynes à voilure fixe, souple et tournante
- Engins aérospatiaux : lanceurs, fusées, vaisseaux
- Engins spatiaux : satellites et sondes

3.2 – Les groupes motopropulseurs

- Moteurs à pistons
- Propulseurs à réaction : turboréacteurs, statoréacteurs, moteurs-fusées
- Turbopropulseurs et turbomoteurs
- Motorisation électrique
- Hélices et rotors (principe, rendement, calage, couple gyroscopique, souffle hélicoïdal)
- Contraintes liées au développement durable (réduction du bruit, optimisation énergétique)

3.3 – Structures et matériaux

- Voilures
- Empennages
- Fuselage
- Atterrisseurs

3.4 – Les commandes de vol

- Rôle : contrôle en tangage, en roulis et en lacet
- Technologies : mécanique, hydraulique et électrique

3-5 – L'instrumentation de bord

- Rôle et fonctionnement des instruments de communication, de pilotage, de navigation et de surveillance

Enseignement de Physique Chimie-Maths en STI2D Programme de la rentrée 2019

Citer des métaux et alliages usuels et quelques exemples de matériaux organiques, minéraux et composites.

- *Conduire des tests permettant de distinguer et d'identifier des matériaux à partir de banques de données (densités, aspects, combustions, corrosions, etc.)*

Choisir, à partir d'un cahier des charges, des matériaux en fonction de propriétés physiques attendues : électriques, thermiques, mécaniques, optiques et magnétiques.

Citer des carburants fossiles et des agro-carburants usuels et connaître l'impact de leur utilisation sur l'environnement.

- *Identifier les produits d'une combustion complète pour établir l'équation de la réaction correspondante.*

4 - Navigation, réglementation, sécurité des vols

4.1 – La navigation

4.1.1 – Les grands principes de navigation

- Navigation à l'estime et cheminement à vue
- Route vraie, route magnétique, cap vrai, cap magnétique, déclinaison, déviation
- Distance entre deux points d'une carte
- Régimes de vol (vol à vue et vol aux instruments)

4.1.2 – Les outils de la navigation

- Cartes aéronautiques (principe de représentation)
- Aides à la navigation

4.2 – Réglementation aéronautique

4.2.1 – Les organisations

- DGAC, l'EASA, l'OACI
- Fédérations délégataires et CNFAS
- Organisations professionnelles

4.2.2 – Contrôle d'un aéronef

- Règles générales d'entretien d'un aéronef
- Documents de suivi d'un aéronef (carnet de route, certificat de navigabilité)
- Visite prévol

4.2.3 – L'organisation de l'espace aérien

- Classes d'espaces aériens
- Zones à statuts particuliers (réglementées, interdites ...)
- Aéroports, infrastructures et plates-formes aéronautiques
- Contrôle aérien
- Hauteurs de survol et les règles de priorité

4.2.4 – Titres aéronautiques

- Brevets, licences, qualifications

4.3 – Sécurité des vols

4.3.1 – Gestion des risques

- Rôle des facteurs humains
- Éléments d'accidentologie, culture de la sécurité

4.3.2 – Performances humaines et limites

- Hygiène de vie
- Stress
- Perceptions et illusions sensorielles
- Hypoxie

4.3.3 – Prise de décision

- Culture de la sécurité et retour d'expérience (REX)
- Identification des situations à risques (exemple : « objectif destination »)

Programme de spécialité de physique-chimie
Programme de la rentrée 2019

Mouvement et interactions

2. Description d'un fluide au repos

Utiliser la loi de
Mariotte.

utique et Physique-Chimie au lycée
aponne
OUL