



Christophe Charon

Académie de Versailles



RENCONTRE NATIONALE SUR LE BIA . 10 NOVEMBRE 2015



Présentation d'une séance BIA

aerodynamique, aerostatique et principe de vol

Mise en évidence du principe de sustentation par approche expérimentale
-
notions préliminaires

CIRAS Versailles

Christophe CHARON Coordonnateur CIRAS Versailles

Lycée Louis Blériot de Trappes

Eric RAZET Professeur de Physique Formateur CAEA

Christian DUFOUR Instructeur aéronautique Formateur BIA





Contextualisation de la formation, dans laquelle se déroule l'activité

- Formation au lycée professionnel Louis Blériot à Trappes
- Jeunes de 3^{ème}, 15 élèves, cours de 2h, un mercredi sur deux (semaines impaires)
- Les cours se déroulent au lycée, dans une salle de cours équipée d'un vidéo projecteur
- Un formateur professeur de physique (M. Razet) et titulaire du CAEA + intervention d'instructeur aéronautique CAEA (M. Dufour)
- Seuls les moyens personnels et ceux du lycée. Pas de subvention, pas d'aide. Bénévolat des formateurs.
- Convention avec le groupe l'AIR et aide financière de la FFVV pour des vols d'initiation en planeur (aérodrome de Bailleau-Armenonville).
- Réalisation des baptêmes de l'air en fin d'année scolaire (juin)





Organisation chronologique des séances

Mise en situation –
Problématique-

Illustrations expérimentales de
certains phénomènes
aérodynamiques.

Envoi par mail d'un fichier pdf (à trous)

Le cours issu du manuel « Initiation à
l'aéronautique »- Cépadués est donné
aux élèves

L'élève est invité à lire et à compléter
les trous au crayon.

On complète le dossier à l'aide d'un
diaporama .



RENCONTRE NATIONALE SUR LE BIA . 10 NOVEMBRE 2015



Nature de l'approche pédagogique

- Contexte: 1 groupe de 15 élèves niveau 3^{ème}
- Type de démarche: scientifique et investigation
- Posture du formateur: magistrale puis animateur



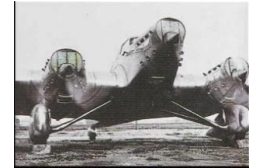
Nature de (ou des) activité(s) présentée (s)

- Thématique abordée du programme: **la Sustentation et l'aile-notions préliminaires**
- Intégration de cette activité dans le processus annuel de formation: **en début d'année (2^{ème} séance cette année)**
- Durée de la séance: **environ 1h**
- Objectif pédagogique: **mettre en évidence le phénomène physique qui permet aux avions de voler.**
- Lieu où se déroule l'activité: **salle de cours**
- Nature des documents transmis:
 - le cours du manuel « Initiation à l'aéronautique »- Cépadues
 - fichiers pdf à trous envoyés par mail quelques jours avant la séance et complétés en classe à l'issu des expérimentations avec un diaporama support.



Scénario de la démarche scientifique d'investigation

• **Situation déclenchante** : Projection lors de la séance précédente du film: « Histoire de l'aéronautique »



-à l'issue de la projection du film, le professeur avait lancé la question auprès des élèves:

« Pourquoi et comment l'avion vole-t-il ? »



• Lors de la séance suivante, un débat est établi avec les élèves . Les différentes **idées recueillies** sont notées ou illustrées au tableau (schémas dessins)

• à partir de ces **représentations** des élèves, de leur classement et de leurs confrontations :

- > émergence de contradictions
- > questionnements



Problématique

• à partir des **hypotheses** émises, plusieurs **protocoles d'expérimentations** sont établis. Des groupes de 4 élèves sont formés pour mener les expérimentations.



RENCONTRE NATIONALE SUR LE BIA . 10 NOVEMBRE 2015



Mise en relation avec le programme du BIA, de(s) activité(s) présentée(s)

Activités

Expérimentation:
souffler sur la feuille

Expérimentations sur
les maquettes
(tunnel , canettes, profils:
voir vidéo)

Compléter les
documents à trous:

Compétences attendues

C2.1 Repérer les
interactions
élémentaires entre
un profil et l'air

C2.3 Différencier
les forces
aérodynamiques

Savoirs associés

2.1 La sustentation et l'aile notions préliminaires

La sustentation
et l'aile –
notions
préliminaires

Ecoulement sur
un profil – notion
de pression

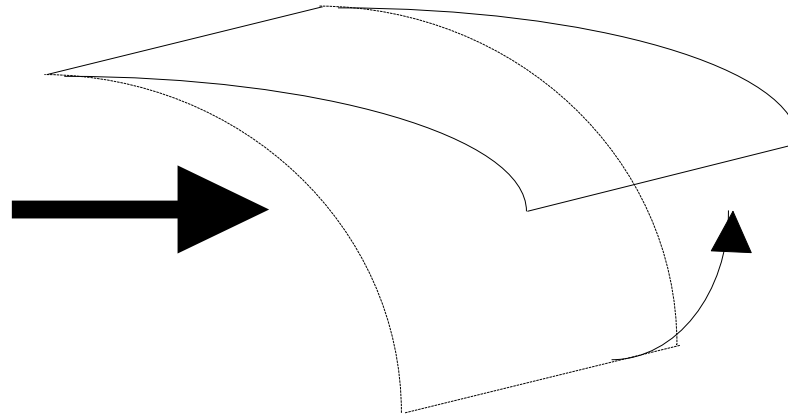
Caractérisation
des forces
aérodynamiques
Portance, traînée

Présentation d'une séance BIA

la Sustentation et l'aile: notions préliminaires

I- Les actions de l'air en écoulement

Créons un courant d'air: en soufflant sous la feuille



- Cette première expérience met en évidence la capacité de l'air à pousser un obstacle qu'il rencontre par **augmentation de la pression** sur une des faces de celui-ci.

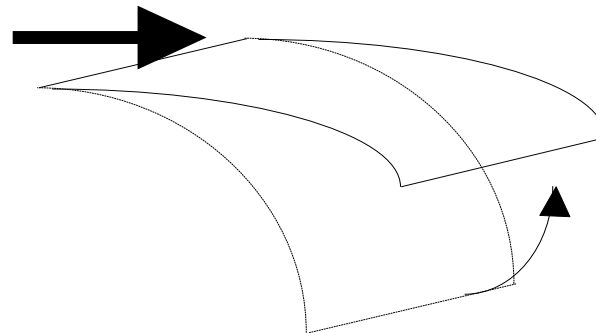
Présentation d'une séance BIA

la Sustentation et l'aile: notions préliminaires

I- Les actions de l'air en écoulement

Créons un courant d'air:

en soufflant sur la feuille



il s'agit de l'**effet Venturi**: plus un fluide va vite, plus sa pression est **faible**. La pression de l'autre face étant supérieure (pression atmosphérique), la feuille est alors aspirée vers le haut.



RENCONTRE NATIONALE SUR LE BIA . 10 NOVEMBRE 2015

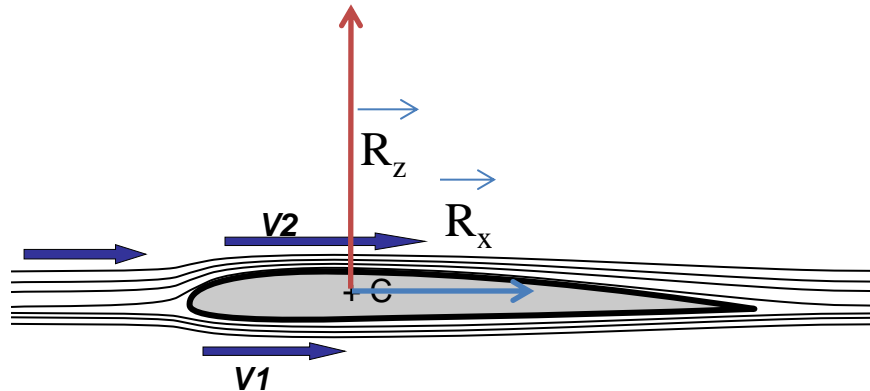


- Extrait des activités: la vidéo



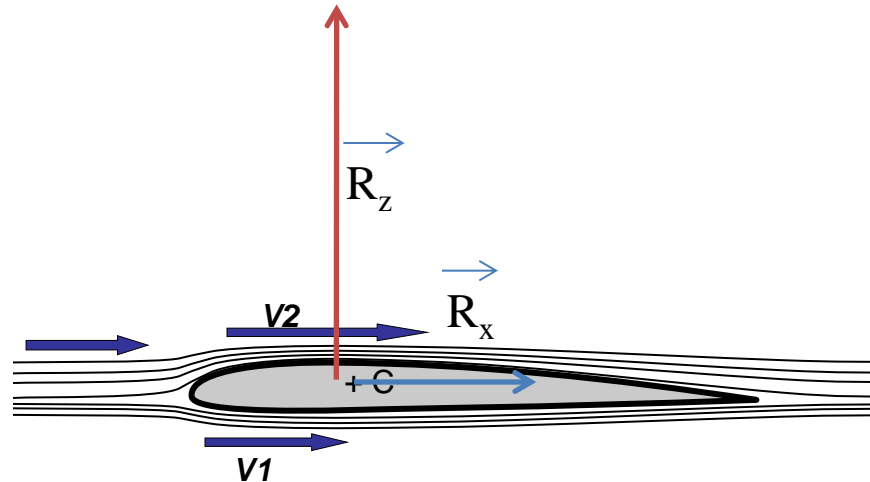
la Sustentation et l'aile notions préliminaires

I- Les actions de l'air en écoulement



- De même la pression sur l'avant du profil est **supérieure** à celle sur l'arrière du profil. Il en résulte une force de pression vers **l'arrière** (la traînée).

la Sustentation et l'aile notions préliminaires



D'une manière générale en aérodynamique les actions de l'air se décomposeront en deux forces appliquées au centre de Poussée C:

- une force **parallèle** à la vitesse de l'air et de même sens:

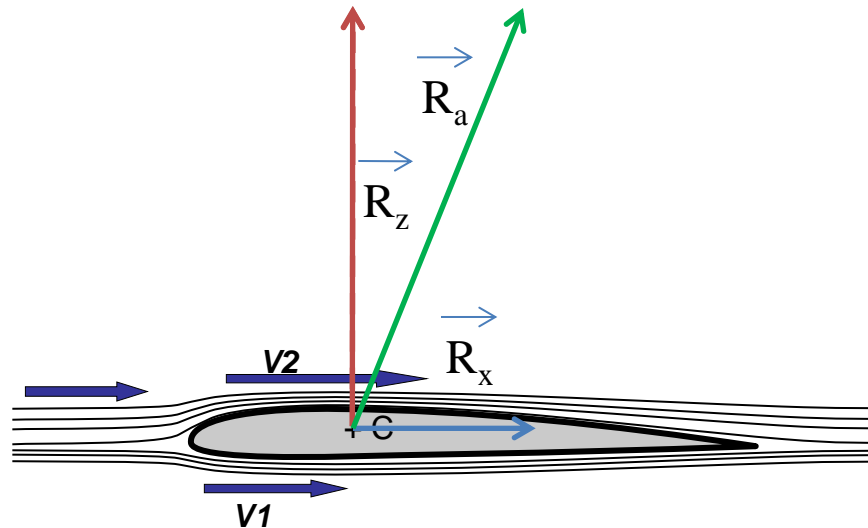
la **trainée** \vec{R}_x

- une force **perpendiculaire** à la vitesse: **La portance** \vec{R}_z

Présentation d'une séance BIA

Document de synthèse à compléter par les élèves:

la Sustentation et l'aile notions préliminaires



La somme vectorielle de ces deux forces constitue
La **résultante** des forces aérodynamiques



RENCONTRE NATIONALE SUR LE BIA . 10 NOVEMBRE 2015

Quel bilan de cette réalisation



- Bénéfice pour les élèves:
 - Découvrir le monde de l'aéronautique
 - Développer sa culture aéronautique
 - Appréhender les notions d'aérodynamique et de mécanique du vol
 - Travailler en équipe
 - Construire son projet d'orientation, voire professionnel
 - « Intégrer » le milieu de l'aéronautique (aéroclub, industrie..)

