



## CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE T.S.E.E.A.C – Session 2014 -

### CONCOURS INTERNE

### Epreuve Ecrite Obligatoire

# NOTE ADMINISTRATIVE

Date de l'épreuve : Vendredi 04 juillet 2014  
Durée de l'épreuve : 3 heures  
Coefficient : 3

Ce sujet comporte :

- Un énoncé : page 1
- Une documentation : pages 2 à 16

Le (la) candidat(e) est invité(e) à vérifier qu'il (elle) est en possession des pages 0 à 16.

### IMPORTANT

«Afin de préserver l'anonymat des copies, il est rappelé qu'aucun signe distinctif ne doit apparaître sur la copie. Il est également vivement recommandé, sous peine d'annulation de l'épreuve concernée, de ne pas apposer sa signature, ni d'inscrire son nom, son grade ou tout autre mention personnalisée. Le nom du candidat ne doit figurer qu'à l'emplacement réservé à cet effet».

# **CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE T.S.E.E.A.C – Session 2014**

## **CONCOURS INTERNE**

### **Note administrative**

#### **SUJET :**

Plusieurs sociétés viennent de s'implanter en Polynésie Française pour y développer des activités utilisant des drones civils. Elles vont notamment proposer aux entreprises et aux administrations des services de relevés photographiques et topographiques, des traitements phytosanitaires et du largage en zones isolées.

La Direction vous demande une note administrative faisant le point sur la réglementation concernant les différents cas d'activité, les différents types d'aéronefs télépilotés et les exigences réglementaires concernant leur exploitation.

Vous rédigerez cette note sur la base des documents fournis.

#### **DOCUMENTS :**

- article D133-10 du code de l'aviation civile
- arrêté du 27 juillet 2005 portant application de l'article D133-10
- extrait de l'arrêté du 11 avril 2012 relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans aucune personne à bord, aux conditions de leur emploi et sur les capacités requises des personnes qui les utilisent
- arrêté du 11 avril 2012 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord
- arrêté du 20 décembre 2012 portant extension de l'arrêté du 11 avril 2012 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie française et dans les îles Wallis et Futuna
- article du site Numera du 22 mai 2014
- article de Monsieur Guillaume CHAMPEAU du 14 février 2014

**Chemin :****Code de l'aviation civile**

Partie réglementaire - Décrets simples

LIVRE Ier : AERONEFS.

TITRE III : CIRCULATION DES AERONEFS.

CHAPITRE III : POLICE ET CIRCULATION DES AERONEFS.

Section 2 : Usage aérien des appareils photographiques, cinématographiques, de télédétection et d'enregistrement de données de toute nature

**Article D133-10**

Modifié par Décret n°2005-865 du 27 juillet 2005 - art. 1 JORF 29 juillet 2005

Est interdite la prise de vue aérienne par appareil photographique, cinématographique ou par tout autre capteur des zones dont la liste est fixée par arrêté interministériel.

Des dérogations à ce principe peuvent être accordées pour une zone figurant sur ladite liste par le ou les ministres de tutelle de cette zone.

La liste des zones interdites à la prise de vue aérienne est déposée dans les préfetures, les directions régionale de l'aviation civile, les districts aéronautiques ou, pour les territoires d'outre-mer, dans les bureaux des délégués du Gouvernement et les services de l'aviation civile. Il appartient au pilote et à son employeur éventuel de s'assurer, auprès des organismes précités, de la possibilité d'effectuer librement des prises de vues aériennes.

Sont assujetties à la possession d'une autorisation les personnes utilisant tout appareil d'enregistrement d'images ou de données en dehors du spectre visible tel que thermographe, radar, etc.

Les autorisations prévues au présent article sont délivrées par le représentant de l'Etat dans le département ou le délégué du Gouvernement dans le territoire où l'utilisateur est domicilié et par le préfet de police pour les personnes résidant à Paris après avis conforme du commandant de groupement de gendarmerie du département, du territoire ou de Paris et du directeur régional chef de secteur de la police de l'air et des frontières.

Toute personne qui souhaite réaliser des enregistrements d'images ou de données dans le champ du spectre visible au-dessus du territoire national est tenue de souscrire une déclaration au plus tard quinze jours avant la date ou le début de période prévue pour l'opération envisagée auprès du chef du service territorial de l'aviation civile dont relève son domicile. Pour les personnes résidant à l'étranger, la déclaration est faite auprès du chef du service territorial de l'aviation civile compétent pour Paris.

Lorsque l'autorité administrative constate que la déclaration souscrite est incomplète, elle en informe l'auteur de la demande.

La déclaration précise l'identité du demandeur ainsi que celle du bénéficiaire de l'opération envisagée.

Un arrêté du ministre de l'intérieur, du ministre de la défense et du ministre chargé des transports fixe les mentions qui doivent figurer dans la déclaration, les pièces qui doivent être jointes et la forme dans laquelle elle est souscrite.

Est dispensée de la déclaration mentionnée au septième alinéa la prise de vues photographiques ou cinématographiques effectuée à titre occasionnel et à finalité de loisirs par un passager, au cours d'un vol dont l'objet n'est pas la prise de vues.

Pour les personnes résidant à l'étranger, les autorisations sont délivrées par le préfet de police après avis conforme du ministre des affaires étrangères et du commandant de groupement de gendarmerie de Paris.

**Liens relatifs à cet article****Cite:**

Code de l'aviation civile - art. D133-13 (V)

**Cité par:**

A. 133.200-06

Arrêté du 27 juillet 2005

**PORTANT APPLICATION DE L'ARTICLE D. 133-10 DU  
CODE DE L'AVIATION CIVILE**

(JO du 29 juillet 2005, p. 1564)

NOR: EQUA0401384A

LE MINISTRE D'ÉTAT, MINISTRE DE L'INTÉRIEUR ET DE  
L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, LA MINISTRE DE LA  
DÉFENSE ET LE MINISTRE DES TRANSPORTS, DE  
L'ÉQUIPEMENT, DU TOURISME ET DE LA MER,

Vu le code de l'aviation civile, notamment ses articles  
D. 131-7 et D. 133-10;

Vu le décret n° 60-652 du 28 juin 1960 portant  
organisation des services déconcentrés métropolitains  
de l'aviation civile, modifié par le décret n° 93-478 du  
24 mars 1993;

Vu le décret n° 75-930 du 10 octobre 1975 relatif à la  
défense aérienne et aux opérations aériennes  
classiques menées au-dessus et à partir du territoire  
métropolitain, modifié en dernier lieu par le décret  
n° 2004-106 du 29 janvier 2004,

ARRÊTE:

Article premier. —

I. — La déclaration requise en application de  
l'article D. 133-10 du code de l'aviation civile est  
déposée par la personne physique ou morale  
souhaitant réaliser des enregistrements d'images ou  
de données dans le champ du spectre visible au-  
dessus du territoire national auprès du directeur de  
l'aviation civile dont relève son domicile, sous  
réserve de l'article 3.

II. — Pour les personnes résidant à l'étranger, la  
déclaration est souscrite, sous réserve de l'article 3,  
auprès du directeur de l'aviation civile dont relève  
Paris.

Art. 2. — La déclaration mentionnée à l'article  
D. 133-10 du code de l'aviation civile est réputée  
satisfaite lorsque la personne physique ou morale  
souhaitant réaliser des enregistrements d'images ou  
de données dans le champ du spectre visible au-  
dessus du territoire national a déposé pour la même  
opération envisagée une demande d'autorisation  
prévue à l'annexe I aux articles D. 131-1 à D. 131-

10 du code de l'aviation civile relative aux règles de  
l'air concernant le niveau minimal de vol imposé et  
les zones interdites de survol.

Art. 3. — La déclaration mentionnée à l'article 1<sup>er</sup>  
est effectuée au moyen du formulaire annexé au  
présent arrêté. Elle peut également être déposée par  
voie électronique auprès du site géré par la direction  
générale de l'aviation civile ([www.dgac.fr](http://www.dgac.fr)).

L'autorité administrative réceptionnaire de la  
déclaration en adresse copie au directeur zonal de  
la police aux frontières et au commandant de la  
défense aérienne et des opérations aériennes  
(CDAOA).

Art. 4. — Le directeur central de la police aux  
frontières, le commandant de la défense aérienne et  
des opérations aériennes et le directeur général de  
l'aviation civile sont chargés, chacun en ce qui le  
concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera  
publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 27 juillet 2005.

*Le ministre des transports, de l'équipement,  
du tourisme et de la mer,*

**DOMINIQUE PERBEN**

*Le ministre d'État,  
ministre de l'intérieur  
et de l'aménagement du territoire,*

**NICOLAS SARKOZY**

*La ministre de la défense,*

**MICHÈLE ALLIOT-MARIE**

ARRETE

**Arrêté du 11 avril 2012 relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans aucune personne à bord, aux conditions de leur emploi et sur les capacités requises des personnes qui les utilisent**

NOR: DEVA1206042A

Version consolidée au 23 mai 2014

Le ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement,

Vu la convention relative à l'aviation civile internationale du 7 décembre 1944, publiée par le décret n° 47-974 du 31 mai 1947, ensemble les protocoles qui l'ont modifiée, notamment le protocole du 30 septembre 1977 concernant le texte authentique quadrilingue de ladite convention, publié par le décret n° 2007-1027 du 15 juin 2007 ;

Vu le règlement (CE) n° 785/2004 du Parlement européen et du Conseil du 21 avril 2004 relatif aux exigences en matière d'assurance applicables aux transporteurs aériens et aux exploitants d'aéronefs ;

Vu le règlement (CE) n° 216/2008 du Parlement européen et du Conseil du 20 février 2008 modifié concernant des règles communes dans le domaine de l'aviation civile et instituant une agence européenne de la sécurité aérienne et la directive 91/670/CEE du Conseil, le règlement (CE) n° 1592/2002 et la directive 2004/36/CE ;

Vu le code des transports, et notamment ses articles L. 6100-1, L. 6221-1, L. 6221-3, L. 6222-8 et L. 6232-4 ;

Vu le code de l'aviation civile, et notamment ses articles R. 133-1-2 et D. 133-10 ;

Vu le code des postes et des communications électroniques ;

Vu l'arrêté du 31 juillet 1981 modifié relatif aux brevets, licences et qualifications des navigants non professionnels de l'aéronautique civile (personnel de conduite des aéronefs) ;

Vu l'arrêté du 31 juillet 1981 modifié relatif aux brevets, licences et qualifications des navigants professionnels de l'aéronautique civile (personnel de conduite des aéronefs, à l'exception du personnel des essais et réception) ;

Vu l'arrêté du 2 décembre 1988 modifié relatif à l'aptitude physique et mentale du personnel navigant technique de l'aviation civile ;

Vu l'arrêté du 29 mars 1999 modifié relatif aux licences et qualifications de membre d'équipage de conduite d'avion (FCL 1) ;

Vu l'arrêté du 12 juillet 2005 modifié relatif aux licences et qualifications de membre d'équipage de conduite d'hélicoptères (FCL 2) ;

Vu l'arrêté du 27 juillet 2005 portant application de l'article D. 133-10 du code de l'aviation civile ;

Vu l'arrêté du 30 octobre 2008 portant modification du tableau national de répartition des bandes de fréquences, notamment l'annexe 7 du tableau annexe de l'arrêté ;

Vu l'arrêté du 1er juin 2010 relatif aux conditions de délivrance de licences, qualifications et habilitations de membres d'équipage de conduite d'avions et d'hélicoptères au personnel navigant militaire ;

Vu l'arrêté du 7 décembre 2010 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne ;

Vu l'arrêté du 18 avril 2011 relatif à la licence de station d'aéronef ;

Vu l'arrêté du 11 avril 2012 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord,

Arrête :

## **Article 1**

### **Objet.**

Le présent arrêté fixe les dispositions qui s'appliquent aux aéronefs civils qui circulent sans aucune personne à bord dans le cadre des activités d'aéromodélisme, des activités particulières, ou des vols expérimentaux.

Cet arrêté ne s'applique pas :

- aux ballons libres, notamment les ballons sondes utilisés pour les relevés et études de l'atmosphère ;
- aux fusées ;
- aux cerfs-volants.

## **Article 2**

Définitions liées aux aéronefs qui circulent sans personne à bord.

Pour l'application du présent arrêté, les termes ci-dessous sont employés avec les acceptions suivantes :

1. Aéronef télépiloté : aéronef qui circule sans personne à bord.
2. Système d'aéronef télépiloté : système constitué d'un aéronef télépiloté et les éléments servant à sa commande et son contrôle depuis le sol.
3. Télépilote : personne qui a le contrôle de la trajectoire de l'aéronef télépiloté.
4. Captif : un aéronef télépiloté est dit « captif » s'il est relié au sol, à un mobile ne pouvant être soulevé ou déplacé par réaction de l'accroche de l'aéronef captif, ou à son télépilote par tout moyen physique.
5. Automatique : un aéronef télépiloté évolue de manière « automatique » si son évolution en vol a été programmée par quelque moyen que ce soit avant le début du vol ou pendant le vol et que tout ou partie du vol s'effectue sans intervention du télépilote sauf mode de commande de secours.
6. Vue directe : un vol d'un aéronef télépiloté est effectué « en vue directe » de son télépilote si :
  - l'aéronef circule « en vue » selon les dispositions de l'arrêté du 11 avril 2012 susvisé ;
  - le vol s'effectue dans le champ visuel du télépilote, sa vision étant éventuellement corrigée par ses lunettes ou lentilles ; et
  - la vision de l'aéronef par le télépilote s'effectue en ligne optique directe sans dispositif de transmission d'image de l'aéronef.
7. Aéromodèle : aéronef télépiloté utilisé exclusivement à des fins de loisir ou de compétition par un télépilote qui est à tout instant en mesure de contrôler directement sa trajectoire pour éviter les obstacles et les autres aéronefs.

## **Article 3**

Nature des activités particulières concernées.

a) Pour l'application de ce texte, les activités particulières concernées sont les suivantes :

- les traitements agricoles, phytosanitaires ou de protection sanitaire et les autres opérations d'épandage sur le sol ou de dispersion dans l'atmosphère ;
- le largage de charges de toutes natures ;
- le remorquage de banderoles ou toute forme de publicité ;
- les relevés, photographies, observations et surveillances aériennes, qui comprennent la participation aux activités de lutte contre l'incendie ;
- toute autre activité nécessitant une dérogation aux règles de l'air,

ainsi que la formation à ces activités citées ;

b) Est considérée comme exploitant d'un aéronef télépiloté toute personne morale ou physique responsable de l'organisation ou de la pratique de l'activité particulière avec cet aéronef télépiloté tel que décrit au paragraphe a.

#### **Article 4**

Classification des aéronefs télépilotés.

Les aéronefs civils télépilotés sont classés selon les catégories suivantes :

Catégorie A :

- aéromodèles motorisés ou non de masse maximale au décollage inférieure à 25 kilogrammes, ou, pour les aéronefs à gaz inerte, de masse totale (masse structurale et charge emportée) inférieure à 25 kg, comportant un seul type de propulsion et respectant les limitations suivantes :
- moteur thermique : cylindrée totale inférieure ou égale à 250 cm<sup>3</sup> ;
- moteur électrique : puissance totale inférieure ou égale à 15 kW ;
- turbopropulseur : puissance totale inférieure ou égale à 15 kW ;
- réacteur : poussée totale inférieure ou égale à 30 daN, avec un rapport poussée/poids sans carburant inférieur ou égal à 1,3 ;
- air chaud : masse totale de gaz en bouteilles embarquées inférieure ou égale à 5 kg ;
- tout aéromodèle captif.

Catégorie B : tout aéromodèle ne respectant pas les caractéristiques de la catégorie A.

Catégorie C : les aéronefs télépilotés captifs qui ne sont pas des aéromodèles, de masse maximale au décollage inférieure à 150 kg.

Catégorie D : les aéronefs télépilotés qui ne sont pas des aéromodèles, motorisés ou non, non captifs, de masse maximale au décollage inférieure à 2 kilogrammes, ou, pour les aéronefs à gaz inerte, de masse totale (masse structurale et charge emportée) inférieure à 2 kg.

Catégorie E : les aéronefs télépilotés qui ne sont pas des aéromodèles, qui ne sont pas de catégorie C ou D, motorisés ou non, de masse maximale au décollage inférieure à 25 kilogrammes ou pour les aéronefs télépilotés à gaz inerte de masse totale (masse structurale et charge emportée) inférieure à 25 kg.

Catégorie F : les aéronefs télépilotés qui ne sont pas des aéromodèles, de masse maximale au décollage inférieure à 150 kg ne respectant pas les caractéristiques de la catégorie C, D ou E.

Catégorie G : les aéronefs télépilotés qui ne sont pas des aéromodèles, et qui ne correspondent pas aux critères des catégories C à F.

#### **Article 5**

Cas particulier de classification.

Un aéronef qui circule sans aucune personne à bord de masse totale inférieure à 1 kilogramme utilisé à des fins de loisir ou de compétition, qui, une fois lancé, vole librement en suivant les mouvements de l'atmosphère sans aucune action possible de son pilote et dont le vol ne dure pas plus de huit minutes est considéré comme un aéromodèle de catégorie A.

#### **Article 6**

Limitation d'opération pour le télépilote.

1. Le télépilote ne peut pas faire évoluer un aéronef télépiloté s'il est à bord d'un autre véhicule en déplacement.
2. Toutefois, le ministre chargé de l'aviation civile peut émettre une autorisation à de tels vols, avec des limitations, le cas échéant, sur demande et justifications acceptables.

#### **Article 7**

Vol hors vue d'un aéronef télépiloté de catégorie G.

Sans préjudice des exigences d'utilisation de l'espace aérien, un aéronef télépiloté de catégorie G ne peut pas circuler hors vue directe de son télépilote, sauf s'il est certifié avec son système de commande et de contrôle pour être utilisé de telle sorte.

#### **Article 8**

Exigences applicables pour la mise en œuvre des aéromodèles.

1. Un aéronef ne peut circuler qu'en vue directe de son télépilote.
2. Toutefois, la circulation d'un aéronef mis en œuvre par une personne qui visualise les images prises à bord de l'aéronef et les utilise comme moyen de navigation (1) de l'aéronef n'est autorisée que si une autre personne est le télépilote de l'aéronef et est capable de commander la trajectoire de l'aéronef à tout instant au travers d'un dispositif de double commande et que l'aéronef reste à tout moment en vue directe de ce télépilote afin qu'il assure la conformité aux règles de l'air.
3. Sans préjudice des dispositions liées à l'usage de l'espace aérien, l'annexe I au présent arrêté définit les exigences applicables aux aéronefs et aux personnes qui les mettent en œuvre.  
(1) *Ce type de pratique est communément appelé « vol en immersion ».*

#### **Article 9**

Exigences applicables aux activités particulières avec des aéronefs télépilotes.

Sans préjudice des dispositions liées à l'usage de l'espace aérien, l'annexe II au présent arrêté définit les exigences applicables aux aéronefs télépilotes utilisés lors des activités particulières et aux personnes qui les mettent en œuvre, que ces activités particulières aient lieu dans le cadre d'une transaction commerciale ou non.

#### **Article 10**

Exigences applicables aux vols expérimentaux.

Sans préjudice des dispositions liées à l'usage de l'espace aérien, dans le cas de vols d'aéronefs qui circulent sans aucune personne à bord ayant pour finalité d'expérimenter un prototype ou une technologie, seules les exigences de l'annexe III du présent arrêté s'appliquent.

#### **Article 11**

Contrôles.

Le ministre chargé de l'aviation civile peut faire effectuer, par des personnes ou organismes habilités à cet effet, les vérifications et la surveillance qu'il juge nécessaires pour s'assurer qu'un aéronef télépilote, que la personne qui le met en œuvre ou son exploitant répondent aux dispositions du présent arrêté.

#### **Article 12**

Interdiction d'opérations ne garantissant pas un niveau de sécurité suffisant.

Le ministre chargé de l'aviation civile peut interdire ou limiter l'utilisation d'un aéronef télépilote, d'un type d'aéronef ou l'activité d'un exploitant, s'il a connaissance de problème de sécurité pour les tiers.

Après une telle mesure, l'activité ne peut reprendre que si des mesures correctives assurant la sécurité sont mises en œuvre et sont acceptables pour le ministre chargé de l'aviation civile.

#### **Article 13**

A modifié les dispositions suivantes :

- Abroge Arrêté du 21 mars 2007 - art. 1 (Ab)
- Abroge Arrêté du 21 mars 2007 - art. 2 (Ab)
- Abroge Arrêté du 21 mars 2007 - art. 3 (Ab)
- Abroge Arrêté du 21 mars 2007 - art. 4 (Ab)
- Abroge Arrêté du 21 mars 2007 - art. 5 (Ab)
- Abroge Arrêté du 21 mars 2007 - art. 6 (Ab)
- Abroge Arrêté du 21 mars 2007 - art. 7 (Ab)
- Abroge Arrêté du 21 mars 2007 - art. 8 (Ab)
- Abroge Arrêté du 21 mars 2007 - art. 9 (Ab)
- Abroge Arrêté du 21 mars 2007 - art. Annexe (Ab)

#### **Article 14**

Le directeur général de l'aviation civile est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.



# Décrets, arrêtés, circulaires

## TEXTES GÉNÉRAUX

### MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

Arrêté du 11 avril 2012 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs  
qui circulent sans personne à bord

NOR : DEVA1207595A

Le ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement et le ministre de la défense et des anciens combattants,

Vu le code de la défense ;

Vu le code des transports, notamment le livre II de sa sixième partie ;

Vu le code de l'aviation civile, notamment ses articles R. 133-1-2 et D. 131-1 à D. 131-10 ;

Vu l'arrêté du 10 mai 1999 modifié relatif aux comités régionaux de gestion de l'espace aérien ;

Vu l'arrêté du 3 mars 2006 modifié relatif aux règles de l'air et aux services de la circulation aérienne ;

Vu l'arrêté du 29 septembre 2009 modifié relatif aux caractéristiques techniques de sécurité applicables à la conception, à l'aménagement, à l'exploitation et à l'entretien des infrastructures aéronautiques terrestres utilisées exclusivement par des hélicoptères à un seul axe rotor principal,

Arrêtent :

**Art. 1<sup>er</sup>.** – 1<sup>o</sup> Le présent arrêté fixe les conditions d'insertion dans l'espace aérien des aéronefs qui circulent sans personne à bord.

2<sup>o</sup> Lorsqu'ils évoluent en circulation aérienne générale, les aéronefs visés au 1<sup>o</sup> ci-dessus se conforment aux règles de l'air, sauf lorsque le présent arrêté en dispose autrement.

3<sup>o</sup> Dans le cadre de missions de secours, de sauvetage, de douane, de police ou de sécurité civile, les dispositions du présent arrêté ne sont pas applicables aux aéronefs visés au 1<sup>o</sup> ci-dessus appartenant à l'Etat, affrétés ou loués par lui, lorsque les circonstances de la mission et les exigences de l'ordre et de la sécurité publics le justifient, sous réserve de ne pas mettre en danger les autres usagers de l'espace aérien.

**Art. 2.** – 1<sup>o</sup> Un aéronef télépiloté qui circule sans personne à bord est dit évoluer « en vue » lorsqu'il vole à une distance du télépilote telle que celui-ci conserve une vue directe sur ledit aéronef lui permettant de prévenir les collisions par application des règles de l'air. Dans les autres cas, il est dit circuler « hors vue ».

2<sup>o</sup> Un aéronef qui circule sans personne à bord est dit évoluer « à proximité d'une infrastructure destinée à l'atterrissage ou au décollage » lorsqu'il évolue au-dessus des hauteurs définies à l'annexe II au présent arrêté dans le voisinage des infrastructures mentionnées à cette annexe et destinées à l'atterrissage ou au décollage des aéronefs ; dans les autres cas, il est dit circuler « hors infrastructure destinée à l'atterrissage ou au décollage ».

3<sup>o</sup> Un aéronef qui circule sans personne à bord est dit évoluer « hors zone peuplée » lorsque l'aéronef ne survole pas de rassemblement d'animaux, ni de rassemblement de personnes ni d'agglomération figurant sur les cartes aéronautiques en vigueur diffusées par le service d'information aéronautique à l'échelle 1/500 000 ou, à défaut, à l'échelle 1/250 000.

**Art. 3.** – 1<sup>o</sup> Les activités d'aéromodélisme et les activités particulières pour lesquelles l'aéronef qui circule sans personne à bord est télépiloté et évolue en vue de jour sont conduites conformément aux prescriptions de l'article 4 ci-dessous.

2<sup>o</sup> Les activités particulières pour lesquelles l'aéronef qui circule sans personne à bord est télépiloté et circule hors vue de jour sont conduites conformément aux prescriptions de l'article 5 ci-dessous.

3<sup>o</sup> Les activités des aéronefs qui circulent sans personne à bord n'entrant pas dans le champ d'application des alinéas 1<sup>o</sup> et 2<sup>o</sup> ci-dessus sont conduites à l'intérieur d'espaces aériens permettant une ségrégation entre ces aéronefs et les autres usagers aériens, dans les conditions prévues à l'article 6 ci-dessous.

**Art. 4.** – 1<sup>o</sup> Pour l'application du 1<sup>o</sup> de l'article 3 ci-dessus, l'aéronef télépiloté évolue hors zone peuplée, sauf autorisation du préfet de département délivrée après avis du service de la défense et de la direction

interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétents, et peut être utilisé à une hauteur inférieure aux hauteurs minimales de vol définies par les règles de l'air, sous réserve qu'il n'en résulte pas un risque manifeste de dommage à autrui.

2° Les activités prévues au 1° ci-dessus sont, dans les cas suivants, portées préalablement à la connaissance de la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétente qui les présente aux comités régionaux de gestion de l'espace aérien concernés pour accord :

- (i) lorsque ces activités sont pratiquées au sein d'associations d'aéromodélisme ;
- (ii) lorsqu'elles nécessitent une hauteur de vol supérieure à 150 mètres au-dessus de la surface ou à 50 mètres au-dessus d'un obstacle artificiel de plus de 100 mètres ; dans ce cas, le responsable de l'activité doit fournir les éléments justifiant ce besoin et les dispositions et précautions particulières encadrant l'activité.

3° Lorsque les évolutions prévues au 1° ci-dessus se situent dans l'emprise d'un aérodrome, ou à proximité d'une infrastructure destinée à l'atterrissage ou au décollage, les conditions d'exécution des activités correspondantes et les éventuelles dérogations aux prescriptions du présent arrêté font l'objet d'un protocole entre le responsable de l'activité et le service de la navigation aérienne rendant les services de la circulation aérienne sur l'aérodrome, à défaut le prestataire du service d'information de vol d'aérodrome, à défaut l'exploitant de l'infrastructure.

4° Lorsque les évolutions prévues au 1° ci-dessus interfèrent avec un espace aérien contrôlé ou une zone réglementée, dangereuse ou interdite, les conditions d'exécution des activités correspondantes et les éventuelles dérogations aux prescriptions du présent arrêté font l'objet d'un protocole entre, d'une part, le responsable de l'activité et, d'autre part, le service de la défense ou le service de la navigation aérienne territorialement compétent pour rendre les services de la circulation aérienne dans la portion d'espace aérien concernée, le cas échéant les deux services, à défaut le prestataire du service d'information de vol d'aérodrome, à défaut le service de la défense et la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétents.

5° Les protocoles prévus aux 3° et 4° ci-dessus sont approuvés par le service de la défense et la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétents. Pour l'application de ces prescriptions, les protocoles conclus avant l'entrée en vigueur du présent arrêté font l'objet d'une approbation au plus tard le 31 décembre 2015.

**Art. 5. – 1°** Pour l'application du 2° de l'article 3 ci-dessus :

- (i) le vol n'interfère avec aucun espace aérien contrôlé ni zone réglementée, dangereuse ou interdite ;
- (ii) l'aéronef télépilote circule à plus de 15 kilomètres du point de référence de tout aérodrome équipé d'une procédure aux instruments, à plus de 3,5 kilomètres du point de référence de toute aire d'approche finale ou de décollage, à plus de 2,5 kilomètres du point de référence de toute plate-forme destinée à être utilisée de façon permanente par des aéronefs ultralégers motorisés et à plus de 5 kilomètres du point de référence de tout autre aérodrome ;
- (iii) le vol est conduit hors zone peuplée ;
- (iv) la hauteur de vol est inférieure à 50 mètres au-dessus du sol ou des obstacles artificiels.

2° L'aéronef est alors utilisé conformément aux règles de vol à vue applicables aux avions, à l'exception de celles relatives aux hauteurs minimales de vol.

3° La limitation de hauteur de vol prévue au 1° (iv) ci-dessus est portée à 150 mètres lorsque l'aéronef a une masse maximale au décollage inférieure à 2 kilogrammes et dispose d'une autorisation particulière délivrée par le ministre chargé de l'aviation civile.

**Art. 6. – 1°** Les demandes de création d'espace aérien prévues à l'alinéa 3 de l'article 3 ci-dessus sont soumises à la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétente, qui les transmet pour avis aux comités régionaux de gestion de l'espace aérien.

2° La liste des types d'espaces aériens utilisables pour ségréguer des autres usagers une activité mettant en œuvre un aéronef qui circule sans personne à bord figure en annexe I au présent arrêté.

3° Les conditions d'exécution des activités correspondantes et les éventuelles dérogations aux prescriptions du présent arrêté font l'objet d'un protocole entre le responsable de l'activité et le service de la défense et la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétents.

**Art. 7. –** Les activités des aéronefs télépilotes visées au 2° de l'article 4 ci-dessus sont portées à la connaissance des usagers aériens par la voie de l'information aéronautique.

**Art. 8. –** Les conditions d'application du présent arrêté aux aéronefs relevant de la compétence du ministre de la défense et des anciens combattants et évoluant en circulation aérienne militaire sont définies par instruction du directeur de la circulation aérienne militaire.

**Art. 9. –** L'arrêté du 21 décembre 2009 relatif aux conditions d'insertion et d'évolution dans l'espace aérien des aéronefs civils ou de la défense non habités est abrogé.

**Art. 10. –** Le directeur du transport aérien et le directeur de la circulation aérienne militaire sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 11 avril 2012.

*Le ministre de l'écologie,  
du développement durable,  
des transports et du logement,  
Pour le ministre et par délégation :  
Le directeur général  
de l'aviation civile,  
P. GANDIL*

*Le ministre de la défense  
et des anciens combattants,  
Pour le ministre et par délégation :  
Le directeur de la circulation  
aérienne militaire,  
P. ADAM*

## ANNEXES

### ANNEXE I

#### LISTE DES TYPES D'ESPACES AÉRIENS PERMETTANT UNE SÉGRÉGATION DES ACTIVITÉS CONDUITES AVEC DES AÉRONEFS SANS PERSONNES À BORD

##### 1. Activités à titre permanent :

- zones réglementées, à l'exclusion des zones dites à « pénétration après contact radio » ;
- zones dangereuses après étude spécifique réalisée au cas par cas ;
- zones interdites ;
- zones de ségrégation temporaire et zones de ségrégation temporaire transfrontalières ;
- certaines zones de contrôle et régions de contrôle terminales associées aux aérodromes de la défense, pour les seuls aéronefs d'Etat.

##### 2. Activités à titre temporaire :

- zones réglementées temporaires ;
- zones dangereuses temporaires (exclusivement au-dessus de la haute mer) ;
- zones interdites temporaires.

### ANNEXE II

Pour l'application de l'alinéa 2 de l'article 2 ci-dessus, la présente annexe définit les critères selon lesquels le vol d'un aéronef qui circule sans personne à bord est qualifié de vol « à proximité d'une infrastructure destinée à l'atterrissage ou au décollage », lorsque l'aéronef évolue dans le voisinage :

- d'une piste ; ou
- d'une plate-forme destinée à être utilisée par des aéronefs ultralégers motorisés de façon permanente ou pour une activité rémunérée, ou d'une aire d'approche finale et de décollage telle que définie dans l'arrêté du 29 septembre 2009 modifié relatif aux caractéristiques techniques de sécurité applicables à la conception, à l'aménagement, à l'exploitation et à l'entretien des infrastructures aéronautiques terrestres utilisées exclusivement par des hélicoptères à un seul axe rotor principal.

Les critères définis par la présente annexe ne s'appliquent pas au-delà des limites de la zone de contrôle de l'aérodrome lorsque celui-ci en est pourvu.

Les hauteurs sont mentionnées par rapport à l'altitude de référence de l'infrastructure.

Lorsque l'aérodrome est équipé de plusieurs pistes ou aires d'approche finale et de décollage, les restrictions associées à chacune de ces pistes ou aires sont prises en compte, sauf si l'opérateur a toutes les garanties qu'elles ne seront pas utilisées durant l'ensemble du vol prévu.

Cas 1 : hauteurs de vol à proximité d'une piste non équipée de procédure aux instruments et dont la longueur est strictement inférieure à 1 200 mètres.

Lorsque la distance de l'aéronef à la droite support de l'axe de piste, notée « DA », ou lorsque la distance à la droite perpendiculaire à l'axe de piste passant par le centre de celle-ci, est supérieure ou égale à 5 kilomètres, l'aéronef évolue hors infrastructure destinée à l'atterrissage ou au décollage. Dans les autres cas, l'aéronef évolue hors infrastructure destinée à l'atterrissage ou au décollage lorsque sa hauteur de vol est inférieure aux valeurs suivantes définies en fonction de la distance DA :

	$0 \text{ km} \leq DA < 0,5 \text{ km}$	$0,5 \text{ km} \leq DA < 3,5 \text{ km}$	$3,5 \text{ km} \leq DA < 5 \text{ km}$
Hauteur	0 m	45 m	100 m

Cas 2 : hauteurs de vol à proximité d'une piste équipée d'une ou plusieurs procédures aux instruments ou dont la longueur est supérieure à 1 200 mètres.

Lorsque la distance de l'aéronef à la droite support de l'axe de piste, notée « DA », est supérieure ou égale à 10 kilomètres, ou lorsque la distance à la droite support du seuil de piste physique le plus proche est supérieure ou égale à 15 kilomètres, l'aéronef évolue hors infrastructure destinée à l'atterrissage ou au décollage. Dans les autres cas, l'aéronef évolue hors infrastructure destinée à l'atterrissage ou au décollage lorsque sa hauteur de vol est inférieure aux valeurs suivantes définies en fonction de la distance DA :

	$0 \leq DA < 2,5 \text{ km}$	$2,5 \text{ km} \leq DA < 5 \text{ km}$	$5 \text{ km} \leq DA < 8 \text{ km}$	$8 \text{ km} \leq DA < 10 \text{ km}$
Hauteur	0 m	30 m	60 m	100 m

Cas 3 : hauteurs de vol à proximité d'une aire d'approche finale ou de décollage.

Lorsque la distance de l'aéronef au centre de l'aire d'approche finale et de décollage, notée « DC », est supérieure ou égale à 3,5 kilomètres, l'aéronef évolue hors aire d'atterrissage ou de décollage. Dans les autres cas, l'aéronef évolue hors infrastructure destinée à l'atterrissage ou au décollage lorsque sa hauteur de vol est inférieure aux valeurs suivantes définies en fonction de la distance DC :

	$0 \leq DC < 1 \text{ km}$	$1 \text{ km} \leq DC < 2,5 \text{ km}$	$2,5 \text{ km} \leq DC < 3,5 \text{ km}$
Hauteur	0 m	45 m	100 m

Cas 4 : hauteurs de vol à proximité d'une plate-forme destinée à être utilisée par des aéronefs ultralégers motorisés de façon permanente ou pour une activité rémunérée.

Lorsque la distance de l'aéronef à la droite support de l'axe de piste, notée « DA », ou lorsque la distance de l'aéronef à la droite perpendiculaire à l'axe de piste passant par le centre de celle-ci, est supérieure ou égale à 2,5 kilomètres, l'aéronef évolue hors infrastructure destinée à l'atterrissage ou au décollage. Dans les autres cas, l'aéronef évolue hors infrastructure destinée à l'atterrissage ou au décollage lorsque sa hauteur de vol est inférieure aux valeurs suivantes définies en fonction de la distance DA :

	$0 \leq DA < 0,5 \text{ km}$	$0,5 \text{ km} \leq DA < 1,5 \text{ km}$	$1,5 \text{ km} \leq DA < 2,5 \text{ km}$
Hauteur	0 m	30 m	90 m

# Décrets, arrêtés, circulaires

## TEXTES GÉNÉRAUX

### MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE

**Arrêté du 20 décembre 2012 portant extension de l'arrêté du 11 avril 2012 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie française et dans les îles Wallis et Futuna**

NOR : DEVA1241871A

La ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, le ministre de la défense et le ministre des outre-mer,

Vu l'arrêté du 10 octobre 1957 relatif au survol des agglomérations et des rassemblements de personnes ou d'animaux ;

Vu l'arrêté du 9 décembre 2009 relatif aux caractéristiques techniques de sécurité applicables à la conception, à l'aménagement, à l'exploitation et à l'entretien des infrastructures aéronautiques terrestres des îles Wallis et Futuna, de Polynésie française et de Nouvelle-Calédonie utilisées exclusivement par des hélicoptères à un seul axe rotor principal ;

Vu l'arrêté du 11 avril 2012 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord ;

Vu l'accord du directoire de l'espace aérien en date du 10 décembre 2012,

Arrêtent :

**Art. 1<sup>er</sup>.** – Les dispositions de l'arrêté du 11 avril 2012 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord sont applicables en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie française et dans les îles Wallis et Futuna.

**Art. 2.** – Pour l'application en Nouvelle-Calédonie de l'arrêté mentionné à l'article 1<sup>er</sup> ci-dessus :

1<sup>o</sup> Au 1<sup>o</sup> de l'article 4, les mots : « préfet de département » sont remplacés par les mots : « haut-commissaire de la République » ;

2<sup>o</sup> Au 1<sup>o</sup> de l'article 4, les mots : « du service de la défense et de la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétents » sont remplacés par les mots : « du commandant supérieur des forces armées de la Nouvelle-Calédonie et de la direction de l'aviation civile en Nouvelle-Calédonie » ;

3<sup>o</sup> Au 2<sup>o</sup> de l'article 4, les mots : « de la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétente » sont remplacés par les mots : « de la direction de l'aviation civile en Nouvelle-Calédonie » ;

4<sup>o</sup> Au 2<sup>o</sup> de l'article 4, les mots : « aux comités régionaux de gestion de l'espace aérien concernés » sont remplacés par les mots : « au directoire de l'espace aérien » ;

5<sup>o</sup> Au 4<sup>o</sup> de l'article 4, après les mots : « d'autre part, le service de la défense », sont insérés les mots : « sous l'autorité du commandant supérieur des forces armées de la Nouvelle-Calédonie » ;

6<sup>o</sup> Aux 4<sup>o</sup> et 5<sup>o</sup> de l'article 4 et au 3<sup>o</sup> de l'article 6, les mots : « le service de la défense et la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétents » sont remplacés par les mots : « le commandant supérieur des forces armées de la Nouvelle-Calédonie et la direction de l'aviation civile en Nouvelle-Calédonie » ;

7<sup>o</sup> Au 1<sup>o</sup> de l'article 6, les mots : « à la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétente » sont remplacés par les mots : « à la direction de l'aviation civile en Nouvelle-Calédonie » ;

8<sup>o</sup> Au 1<sup>o</sup> de l'article 6, les mots : « aux comités régionaux de gestion de l'espace aérien » sont remplacés par les mots : « au directoire de l'espace aérien » ;

9<sup>o</sup> Au troisième alinéa de l'annexe II :

a) Les mots : « arrêté du 29 septembre 2009 modifié » sont remplacés par les mots : « arrêté du 9 décembre 2009 » ;

b) Après les mots : « aéronautiques terrestres », sont insérés les mots : « des îles Wallis et Futuna, de Polynésie française et de Nouvelle-Calédonie ».

**Art. 3.** – Pour l'application en Polynésie française de l'arrêté mentionné à l'article 1<sup>er</sup> ci-dessus :

1<sup>o</sup> Au 3<sup>o</sup> de l'article 2, les mots : « figurant sur les cartes aéronautiques en vigueur diffusées par le service d'information aéronautique à l'échelle 1/500 000 ou, à défaut, à l'échelle 1/250 000 » sont supprimés ;

2<sup>o</sup> Au 1<sup>o</sup> de l'article 4, les mots : « préfet de département » sont remplacés par les mots : « haut-commissaire de la République » ;

3<sup>o</sup> Au 1<sup>o</sup> de l'article 4, les mots : « du service de la défense et de la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétents » sont remplacés par les mots : « du service de la défense et du service d'Etat de l'aviation civile en Polynésie française » ;

4<sup>o</sup> Au 2<sup>o</sup> de l'article 4, les mots : « de la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétente » sont remplacés par les mots : « du service d'Etat de l'aviation civile en Polynésie française » ;

5<sup>o</sup> Au 2<sup>o</sup> de l'article 4, les mots : « aux comités régionaux de gestion de l'espace aérien concernés » sont remplacés par les mots : « au directoire de l'espace aérien » ;

6<sup>o</sup> Aux 4<sup>o</sup> et 5<sup>o</sup> de l'article 4 et au 3<sup>o</sup> de l'article 6, les mots : « le service de la défense et la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétents » sont remplacés par les mots : « le service de la défense et le service d'Etat de l'aviation civile en Polynésie française » ;

7<sup>o</sup> Au 1<sup>o</sup> de l'article 6, les mots : « à la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétente » sont remplacés par les mots : « au service d'Etat de l'aviation civile en Polynésie française » ;

8<sup>o</sup> Au 1<sup>o</sup> de l'article 6, les mots : « aux comités régionaux de gestion de l'espace aérien » sont remplacés par les mots : « au directoire de l'espace aérien » ;

9<sup>o</sup> Au troisième alinéa de l'annexe II :

a) Les mots : « arrêté du 29 septembre 2009 modifié » sont remplacés par les mots : « arrêté du 9 décembre 2009 » ;

b) Après les mots : « aéronautiques terrestres », sont insérés les mots : « des îles Wallis et Futuna, de Polynésie française et de Nouvelle-Calédonie ».

**Art. 4.** – Pour l'application dans les îles Wallis et Futuna de l'arrêté mentionné à l'article 1<sup>er</sup> ci-dessus :

1<sup>o</sup> Au 3<sup>o</sup> de l'article 2, les mots : « figurant sur les cartes aéronautiques en vigueur diffusées par le service d'information aéronautique à l'échelle 1/500 000 ou, à défaut, à l'échelle 1/250 000 » sont supprimés ;

2<sup>o</sup> Au 1<sup>o</sup> de l'article 4, les mots : « préfet de département » sont remplacés par les mots : « préfet, administrateur supérieur des îles Wallis et Futuna » ;

3<sup>o</sup> Au 1<sup>o</sup> de l'article 4, les mots : « du service de la défense et de la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétents » sont remplacés par les mots : « du service de la défense et du service d'Etat de l'aviation civile des îles Wallis et Futuna » ;

4<sup>o</sup> Au 2<sup>o</sup> de l'article 4, les mots : « de la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétente » sont remplacés par les mots : « du service d'Etat de l'aviation civile des îles Wallis et Futuna » ;

5<sup>o</sup> Au 2<sup>o</sup> de l'article 4, les mots : « aux comités régionaux de gestion de l'espace aérien concernés » sont remplacés par les mots : « au directoire de l'espace aérien » ;

6<sup>o</sup> Aux 4<sup>o</sup> et 5<sup>o</sup> de l'article 4 et au 3<sup>o</sup> de l'article 6, les mots : « le service de la défense et la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétents » sont remplacés par les mots : « le service de la défense et le service d'Etat de l'aviation civile des îles Wallis et Futuna » ;

7<sup>o</sup> Au 1<sup>o</sup> de l'article 6, les mots : « à la direction interrégionale de la sécurité de l'aviation civile territorialement compétente » sont remplacés par les mots : « au service d'Etat de l'aviation civile des îles Wallis et Futuna » ;

8<sup>o</sup> Au 1<sup>o</sup> de l'article 6, les mots : « aux comités régionaux de gestion de l'espace aérien » sont remplacés par les mots : « au directoire de l'espace aérien » ;

9<sup>o</sup> Au troisième alinéa de l'annexe II :

a) Les mots : « arrêté du 29 septembre 2009 modifié » sont remplacés par les mots : « arrêté du 9 décembre 2009 » ;

b) Après les mots : « aéronautiques terrestres » sont insérés les mots : « des îles Wallis et Futuna, de Polynésie française et de Nouvelle-Calédonie ».

**Art. 5.** – Les dispositions du présent arrêté sont applicables en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie française et dans les îles Wallis et Futuna.

**Art. 6.** – Le directeur du transport aérien, le directeur de la circulation aérienne militaire et le délégué général à l'outre-mer sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 20 décembre 2012.

*La ministre de l'écologie,  
du développement durable  
et de l'énergie,*  
Pour la ministre et par délégation :  
*Le directeur du transport aérien,*  
P. SCHWACH

*Le ministre de la défense,*  
Pour le ministre et par délégation :  
*Le directeur de la circulation  
aérienne militaire,*  
H. RAMEAU

*Le ministre des outre-mer,*  
Pour le ministre et par délégation :  
*Le délégué général  
adjoint à l'outre-mer,*  
C. GIRAULT

## Article du site de Numirema 2014

### Un lycéen poursuivi pour avoir filmé Nancy grâce à un drone

Créateur à 18 ans d'une société spécialisée dans les vidéos filmées depuis des drones, un jeune lycéen de Nancy est poursuivi pour "mise en danger de la vie d'autrui", après avoir réalisé une vidéo de sa ville sans autorisation.

Il s'agit certainement de la volonté d'en faire un exemple pour éviter que les drones ne se multiplient dans les ciels des grandes métropoles françaises. Car l'on ne comprend pas très bien, sinon, pourquoi le procureur de de la République de Nancy a décidé de poursuivre en justice un jeune lycéen de 18 ans, dont le seul fait d'arme n'est pas d'avoir vendu de la drogue aux carrefours ou d'avoir tagué des insultes sur les murs de sa ville, mais simplement de l'avoir filmée sous son meilleur jour, pour réaliser une vidéo aussi réussie que spectaculaire. Le jeune homme, malgré son jeune âge a déjà créé deux sociétés, dont l'une (Golox) est spécialisée dans les caméras GoPro montées sur des drones. Il a voulu faire la démonstration de sa maîtrise technologique avec des plans impressionnants filmés à 90 mètres de hauteur :

Selon le parquet, le jeune homme et sa société auraient dû demander l'autorisation préfectorale de survoler la municipalité, ce qu'il n'a pas fait. Le ministère public considère qu'il y a donc eu mise en danger de la vie d'autrui, du fait du risque que l'engin ne finisse par s'écraser sur la foule.

Selon l'article 223-1 du code pénal, *"le fait d'exposer directement autrui à un risque immédiat de mort ou de blessures de nature à entraîner une mutilation ou une infirmité permanente par la violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de prudence ou de sécurité imposée par la loi ou le règlement est puni d'un an d'emprisonnement et de 15 000 euros d'amende"*. Le tribunal devrait cependant se montrer très compréhensif, et limiter la sanction à une amende symbolique.

*"La rumeur dit que c'est un concurrent en colère qui a alerté les autorités", précise France Info. "Thomas est rattrapé par la direction de l'aviation civile pour un sérieux rappel à l'ordre. Et puis lundi dernier par les gendarmes qui le convoquent. Car le jeune Thomas a visiblement ignoré deux arrêtés de 2012 qui régissent l'utilisation d'aéronefs pilotés. Les utilisateurs doivent notamment passer une formation similaire à celle des pilotes d'avions et obtenir une autorisation particulière lorsqu'ils souhaitent faire voler un drone au-dessus d'un espace urbain"*.



# Drones civils : ce que dit la loi en France

Si la loi autorise les drones de loisirs, de nombreuses conditions doivent toutefois être respectées. Numerama fait le point sur la législation française.

Pour la première fois en France, un individu est poursuivi en justice pour avoir utilisé un drone civil sans l'autorisation des autorités compétentes le ministère public estimant qu'il s'agit d'une mise en danger de la vie d'autrui, passible d'une peine maximum d'un an d'emprisonnement et 15 000 euros d'amende. L'occasion de faire le point sur la législation européenne et française.

Interrogée par Numerama, l'Agence Européenne de la Sécurité Aérienne (EASA) nous indique que *"les opérations civiles de Systèmes d'Aéronefs Pilotés à Distance (RPAS) sont légaux en Europe, à la fois pour des applications commerciales et non commerciales"*. Par exemple, *"l'EASA a déjà délivré plusieurs attestations de type pour la conception de ballons à gaz captifs, soulevant des passagers à une hauteur de 50 à 100 mètres du sol, tandis que le pilote reste au sol"*.

Mais dès lors que les engins volants pèsent moins de 150 kg, ce sont les législations et autorités nationales qui sont compétentes. Plusieurs états européens ont ainsi édicté leurs propres règles, dont la France à travers un arrêté du 11 avril 2012 relatif à *"l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord"*, et un autre arrêté du même jour *"relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans aucune personne à bord, aux conditions de leur emploi et sur les capacités requises des personnes qui les utilisent"*.

Dans le cas où le drone est utilisé *"exclusivement à des fins de loisir ou de compétition par un télépilote qui est à tout instant en mesure de contrôler directement sa trajectoire pour éviter les obstacles et les autres aéronefs"*, l'engin est dit *"aéromodèle"*, et dispose d'un régime simplifié s'il pèse moins de 25 kg.

Mais attention, tout drone équipé d'un appareil photo ou d'une caméra tombe dans une autre catégorie, beaucoup plus réglementée, du fait qu'il peut être utilisé pour la surveillance ou la photographie aérienne, jugée sensible.

Par ailleurs l'article D113-10 du code de l'aviation civile interdit sauf dérogations *"la prise de vue aérienne par appareil photographique, cinématographique ou par tout autre capteur des zones dont la liste est fixée par arrêté interministériel"*. *"Il appartient au pilote et à son employeur éventuel de s'assurer, auprès des organismes (compétents), de la possibilité d'effectuer librement des prises de vues aériennes"*, ajoute le code.

En résumé, les deux arrêtés de 2012 distinguent différentes situations

## Pilotage d'un drone "en vue" hors zone peuplée

Lorsque la personne qui dispose de la télécommande conserve une vue directe sur le drone, et si celui-ci ne s'éloigne pas à plus de **100 mètres du pilote sur un plan horizontal**, il est possible de faire voler des drones de **25kg maximum**, dans les zones qui ne comptent pas d'habitations. Il faut toutefois se limiter à une **hauteur de 150 mètres**, et suivre des règles complémentaires dans les zones situées à proximité d'un aéroport.

## Pilotage d'un drone "hors vue directe, hors zone peuplée"

Le vol est libre, en dehors des espaces aériens contrôlés ou réglementés, et à distance des aéroports, pour les drones de **25 kg maximum**, à une distance **horizontale maximale de 1 km**, et une **hauteur inférieure à 50 mètres** par rapport au niveau du sol ou du point culminant des obstacles artificiels. Aucune personne ne doit se situer dans la zone survolée.

Dans cette catégorie, des autorisations particulières doivent être délivrées, notamment au regard des spécifications techniques du drone. De nombreux constructeurs (.pdf) bénéficient d'attestations de conception type, mais ce n'est pas le cas pour beaucoup des drones de loisirs, comme les fameux Parrot.

- **Pilotage d'un drone "à vue en zone peuplée"**

Sont autorisés les aérostats (plus légers que l'air) de moins de 25kg, et les drones de **moins de 4 kg** qui génèrent **moins de 70 joules à l'impact**, évoluant à moins de **150 mètres de hauteur**, et **100 mètres de distance horizontale**.

Là aussi, il faudra s'enquérir des démarches à suivre auprès de la Direction générale de l'aviation civile (DGAC).

- **Pilotage d'un drone pour des activités réglementées**

Certaines activités particulières réalisées à l'aide de drones nécessitent des autorisations spéciales. C'est le cas notamment pour les traitements agricoles, relevés topographiques, la surveillance aérienne, ou encore... la photographie aérienne.

Dans tous les cas, une distance horizontale minimale de 30 m doit être conservée pendant tout le vol avec les personnes qui ne sont pas liées au pilotage du drone.



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS,  
chargé de la vie associative et de la politique de la ville

## **CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE T.S.E.E.A.C – Session 2014 -**

**CONCOURS EXTERNE/INTERNE**

**Epreuve Ecrite Obligatoire**

# **MATHEMATIQUES**

Date de l'épreuve : Jeudi 03 juillet 2014

Durée de l'épreuve : 2 heures

Coefficient : 3 (concours externe)

2 (concours interne)

**CALCULATRICE INTERDITE**

Ce sujet comporte :

- une feuille de consignes : page 1,
- sujet Maths : page 2 à page 7,
- grilles de réponse : page 8 et page 9 à remettre à la fin de l'épreuve.

## Cette épreuve comporte 25 questions

Partie I : Questions de 1 à 4
Partie II : Questions de 5 à 7
Partie III : Questions de 8 à 10
Partie IV : Questions de 11 à 16
Partie V : Questions de 17 à 23
Partie VI : Questions de 24 à 25

.....

Chaque question comporte au plus deux réponses exactes.

A chaque question numérotée de 1 à 25, correspond sur la feuille " Grille de réponses " une ligne de cases qui porte le même numéro.

Chaque ligne comporte 5 cases A, B, C, D, E.

Pour chaque ligne numérotée de 1 à 25 , vous vous trouverez en face de 4 possibilités :

- 1) Soit vous décidez de ne pas traiter cette question : *la ligne correspondante doit rester vierge.*
- 2) Soit vous jugez que la question comporte une seule bonne réponse : *vous devez faire une croix sur l'une des cases A, B, C, D.*
- 3) Soit vous jugez que la question comporte deux réponses exactes : *vous devez faire une croix sur deux des cases A, B, C, D et deux seulement.*
- 4) Soit vous jugez qu'aucune des réponses proposées A, B, C, D n'est bonne : *vous devez alors faire une croix sur E.*
- 5) Si la question comporte deux réponses exactes et que vous n'en cochez qu'une, votre réponse est considérée comme inexacte.

.....

*Une bonne réponse rapporte 1 point.*

*Une réponse inexacte enlève 0,5 point.*

*L'absence de réponse est comptée 0 point.*

*Si le total est négatif, la note est ramenée à zéro.*

Le total est noté sur 25, puis ramené à une note sur 20.

## PARTIE I

On note  $i$  le nombre complexe de module 1 et d'argument  $\frac{\pi}{2}$ .

On considère les nombres complexes suivantes :  $z_1 = -\sqrt{2} - i\sqrt{2}$  et  $z_2 = 2e^{-i\frac{\pi}{3}}$ .

Question 1 : La forme exponentielle de  $z_1$  est :

- A)  $2e^{-i\frac{\pi}{4}}$ .
- B)  $2e^{-i\frac{3\pi}{4}}$ .
- C)  $\sqrt{2}e^{-i\frac{3\pi}{4}}$ .
- D)  $2e^{i\frac{13\pi}{4}}$ .

Question 2 : La forme algébrique de  $z_2$  est :

- A)  $-1 - i\sqrt{3}$ .
- B)  $1 - i\sqrt{3}$ .
- C)  $\sqrt{3} - i$ .
- D)  $\sqrt{3} + i$ .

Question 3 :  $z_1 + z_2$  est égal à :

- A)  $1 - \sqrt{2} - i(\sqrt{3} + \sqrt{2})$ .
- B)  $1 - \sqrt{2} + i(\sqrt{3} - \sqrt{2})$ .
- C)  $4e^{-i\frac{13\pi}{12}}$ .
- D)  $2e^{-i\frac{13\pi}{12}}$ .

Question 4 :  $z_1 \times z_2$  est égal à :

- A)  $2\sqrt{2}e^{-i\frac{\pi}{3}}$ .
- B)  $\sqrt{2} - i\sqrt{6}$ .
- C)  $-\sqrt{2} + i\sqrt{6}$ .
- D)  $4e^{i\frac{11\pi}{12}}$ .

## PARTIE II

Aux heures d'ouverture de la gare routière, un bus passe toutes les heures à destination de Taravao. Un voyageur, qui n'a pas eu le temps de se renseigner sur les horaires, se présente dans la gare.

Question 5 : La probabilité que le voyageur attende entre 15 et 30 minutes est égale à :

- A) 0,75.
- B) 0,50.
- C) 0,35.
- D) 0,25.

Question 6 : La probabilité que le voyageur attende exactement 30 minutes est égale à :

- A) 0,5.
- B) 0,25.
- C) 0,45.
- D) 0.

Question 7 : La probabilité que le voyageur attende plus de 40 minutes est égale à :

- A) 0,5.
- B) 0,75.
- C)  $\frac{1}{3}$ .
- D)  $\frac{2}{3}$ .

## PARTIE III

Soit l'équation différentielle  $(E) : 9y'' + y = 0$ , où  $y$  désigne une fonction de la variable  $x$ . Soit une solution  $f$  de  $(E)$ , vérifiant  $f(0) = \frac{1}{2}$  et  $f'(0) = \frac{-\sqrt{3}}{6}$ , et  $(C)$  sa courbe représentative dans un repère orthonormal  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ .

Question 8 :  $f$  est définie par :

- A)  $f(x) = \frac{\sqrt{3}}{2} \cos\left(\frac{x}{3}\right) - \frac{1}{2} \sin\left(\frac{x}{3}\right) + \frac{1}{2}$ .
- B)  $f(x) = \frac{\sqrt{3}}{2} \cos\left(\frac{x}{3}\right) + \frac{1}{2} \sin\left(\frac{x}{3}\right) + \frac{1-\sqrt{3}}{2}$ .
- C)  $f(x) = \frac{1}{2} \cos\left(\frac{x}{3}\right) + \frac{\sqrt{3}}{2} \sin\left(\frac{x}{3}\right)$ .
- D)  $f(x) = \frac{1}{2} \cos\left(\frac{x}{3}\right) - \frac{\sqrt{3}}{2} \sin\left(\frac{x}{3}\right)$ .

Question 9 : La tangente à  $(C)$  au point d'abscisse 0 a pour équation :

A)  $y = \frac{1}{2}x - \frac{\sqrt{3}}{6}$ .

B)  $x = \frac{1}{2}y - \frac{\sqrt{3}}{6}$ .

C)  $\sqrt{3}x + 6y = 3$ .

D)  $\sqrt{3}y - 6x = 3$ .

Question 10 : L'intégrale  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x)dx$  est égale à :

A)  $\frac{3-3\sqrt{3}}{2}$ .

B)  $\frac{-3+3\sqrt{3}}{2}$ .

C)  $\frac{6-3\sqrt{3}}{2}$ .

D)  $\frac{6+3\sqrt{3}}{2}$ .

#### PARTIE IV

Soit  $f$  la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par  $f(x) = \frac{e^{2x}-5}{e^x+3}$  et  $(C)$  sa courbe représentative dans un repère orthonormal  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  (unité graphique : 2 cm).

Question 11 : On a :

A)  $f(x) = \frac{1-5e^{-2x}}{1+3e^{-x}}$ .

B)  $f(x) = \frac{e^x-5}{1+3e^{-x}}$ .

C)  $f(x) = \frac{e^x-5e^{-x}}{1+3e^{-x}}$ .

D)  $f(x) = \frac{2-5e^{-x}}{1+3e^{-x}}$ .

Question 12 : La fonction  $f$  est :

A) strictement positive sur  $[0, +\infty[$ .

B) strictement positive sur  $[1, +\infty[$ .

C) strictement positive sur  $\mathbb{R}$ .

D) strictement négative sur  $[0, +\infty[$ .

Question 13 : La courbe représentative  $(C)$  de  $f$  :

A) n'a pas d'asymptote.

B) admet la droite d'équation  $x = -\frac{5}{3}$  pour asymptote.

C) admet la droite d'équation  $y = -\frac{5}{3}$  pour asymptote.

D) admet la droite d'équation  $x = -\frac{5}{3}$  et la droite d'équation  $y = -\frac{5}{3}$  pour asymptotes.

Question 14 : La dérivée de  $f$  sur  $\mathbb{R}$  est définie par :

A)  $f'(x) = \frac{2e^{2x}}{e^x}$ .

B)  $f'(x) = \frac{e^{3x} + 6e^{2x} - 5e^x}{(e^x + 3)^2}$ .

C)  $f'(x) = \frac{e^{3x} + 6e^{2x} + 5e^x}{e^x + 3}$ .

D)  $f'(x) = \frac{e^{3x} + 6e^{2x} + 5e^x}{(e^x + 3)^2}$ .

Question 15 : La droite d'équation  $y = 0$  :

A) coupe  $(C)$  en un point.

B) coupe  $(C)$  en deux points distincts.

C) coupe  $(C)$  en trois points distincts.

D) est au-dessus de la courbe  $(C)$ .

Question 16 : La tangente à  $(C)$  au point d'abscisse 0 coupe l'axe des abscisses :

A) au point d'abscisse  $\frac{3}{4}$ .

B) au point d'abscisse  $\frac{\ln 5}{2}$ .

C) au point d'abscisse  $-1$ .

D) au point d'abscisse  $\frac{4}{3}$ .

## PARTIE V

La suite  $(u_n)$  est définie pour tout entier naturel  $n$  par :  $u_{n+1} = 0,4u_n + 3$  et  $u_0 = -1$ .

A l'aide d'un tableur, on a calculé les 11 premières valeurs de  $u_n$ .

On obtient les résultats suivants :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Valeur de $n$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Valeur de $u_n$	-1	2,6	4,04	4,616	4,8464	4,9386	4,9754	4,9902	4,9961	4,9984	4,9994

Question 17 : Parmi les formules ci-dessous, laquelle a-t-on entrée dans la cellule C2 pour obtenir par copie vers la droite les valeurs affichées dans les cellules D2 à L2 ?

A)  $= 0,4 \wedge C1 + 3$ .

B)  $= \$B\$2 * 0,4 + 3$ .

C)  $= B2 * 0,4 + 3$ .

D)  $= 0,4^n + 3$ .

La suite  $(v_n)$  définie pour tout entier naturel  $n$  par :  $v_n = 5 - u_n$ .

Question 18 :  $(v_n)$  est :

- A) une suite arithmétique de raison 5.
- B) une suite géométrique de raison 5.
- C) une suite arithmétique de raison 0,4.
- D) une suite géométrique de raison 0,4.

Question 19 : On a :

- A)  $v_n = 6 + 0,4n$ .
- B)  $v_n = 6 \times 0,4^n$ .
- C)  $v_n = 6 + 0,4n$ .
- D)  $v_n = 6 + 0,4^n$ .

Question 20 : La limite de  $(v_n)$  quand  $n$  tend vers  $+\infty$  est :

- A)  $+\infty$ .
- B) 0.
- C) 6.
- D) 5.

On pose pour tout entier naturel  $n$ ,  $U_n = \sum_{k=0}^n u_k$  et  $V_n = \sum_{k=0}^n v_k$ .

Question 21 :  $V_9$  est égal à :

- A)  $\frac{1-0,4^{10}}{0,6}$ .
- B)  $\frac{1-0,4^{10}}{0,4}$ .
- C)  $10 - 0,4^{10}$ .
- D)  $10 - 10 \times 0,4^{10}$ .

Question 22 : La limite de  $(V_n)$  quand  $n$  tend vers  $+\infty$  est :

- A)  $\frac{5}{2}$ .
- B)  $\frac{5}{3}$ .
- C) 10.



D) 9.

**Question 23 :** La limite de  $(U_n)$  quand  $n$  tend vers  $+\infty$  est :

A)  $\frac{5}{4}$ .

B)  $\frac{5}{2}$ .

C) 5.

D) -5.

## PARTIE VI

Soit  $X$  une variable aléatoire qui suit la loi exponentielle de paramètre  $\lambda$ , où  $\lambda$  est un réel strictement positif.

**Question 24 :** La valeur de  $t$  pour laquelle  $P(X \leq t) = P(X \geq t)$  est :

A)  $2\lambda$ .

B)  $\frac{\lambda}{2}$ .

C)  $\lambda$ .

D)  $\frac{\ln 2}{\lambda}$ .

**Question 25 :** On a :

A)  $P(X \leq 10) = e^{-10\lambda} - e^{-10}$ .

B)  $P(X < 10) = 1 - e^{-10\lambda}$ .

C)  $P(X \leq -10) = e^{-10\lambda}$ .

D)  $P(-10 \leq X \leq 0) = 0$ .

**CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE**  
**T.S.E.E.A.C - SESSION 2014-**

**Epreuve Ecrite obligatoire : MATHEMATIQUES**  
**GRILLE DE REPONSE A REMETTRE A LA FIN DE L'EPREUVE**

**GRILLE DE REPONSES**

**ATTENTION** : Le candidat apportera le plus grand soin au remplissage de la feuille de réponses en évitant correcteur et rature. Enfin il est rappelé que toute réponse inexacte entraînera une pénalité pour la question concernée.

Question 1	A	B	C	D	E
Question 2	A	B	C	D	E
Question 3	A	B	C	D	E
Question 4	A	B	C	D	E
Question 5	A	B	C	D	E
Question 6	A	B	C	D	E
Question 7	A	B	C	D	E
Question 8	A	B	C	D	E
Question 9	A	B	C	D	E
Question 10	A	B	C	D	E
Question 11	A	B	C	D	E
Question 12	A	B	C	D	E
Question 13	A	B	C	D	E
Question 14	A	B	C	D	E
Question 15	A	B	C	D	E

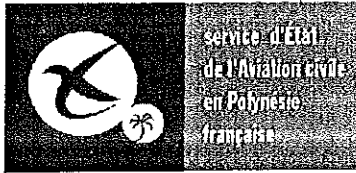
CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE  
T.S.E.E.A.C - SESSION 2014-

Epreuve Ecrite obligatoire : MATHEMATIQUES  
**GRILLE DE REPONSE A REMETTRE A LA FIN DE L'EPREUVE**

**GRILLE DE REPONSES**

**ATTENTION :** Le candidat apportera le plus grand soin au remplissage de la feuille de réponses en évitant correcteur et rature. Enfin il est rappelé que toute réponse inexacte entraînera une pénalité pour la question concernée.

Question 16	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 17	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 18	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 19	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 20	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 21	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 22	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 23	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 24	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 25	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E



## **CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE T.S.E.E.A.C – Session 2014 -**

### **CONCOURS INTERNE**

### **Epreuve Ecrite Obligatoire**

## **CONNAISSANCES AERONAUTIQUES**

Date de l'épreuve : Jeudi 03 juillet 2014  
Durée de l'épreuve : 3 heures  
Coefficient : 5 (concours interne)

## **CALCULATRICE INTERDITE**

Ce sujet comporte :

- ➔ une page de garde
- ➔ une page d'instructions aux candidats,
- ➔ cinq pages de questions (35 questions),
- ➔ une page mentionnant le barème

## **INSTRUCTIONS AUX CANDIDATS**

Epreuve obligatoire de connaissances aéronautiques

**Vérifier que votre sujet comporte :**

- 1 page de garde
- 1 page d'instructions aux candidats
- 5 pages de questions (35 questions)
- 1 page mentionnant le barème

**Instructions :**

- Rédigez vos réponses directement dans le sujet à la suite de chaque question, dans les emplacements en pointillés prévus à cet effet. Utilisez un stylo à bille ou feutre à pointe fine noir ou bleu. L'usage du crayon papier est interdit ;
- L'épreuve comporte 35 questions et est notée sur 20 ;
- Le barème est indiqué sur la page correspondante (voir tableau)

**Identification :**

N'oubliez pas de reporter votre numéro d'inscription de table sur l'épreuve.

Epreuve obligatoire connaissances aéronautiques : durée 3 heures  
SESSION 2014

N° de table du candidat : .....

**Navigation et radionavigation**

- 1) Lorsqu'une altitude de transition (TA) et un niveau de transition (TL) sont publiés dans un espace aérien contrôlé, expliquez quels sont les calages altimétriques à adopter et comment s'expriment les positions verticales dans les cas suivants :

a) En dessous de 3000ft ASFC

.....  
.....

b) Au dessus de 3000ft ASFC et en dessous de TA

.....  
.....

c) Au dessus de TL

.....  
.....

- 2) Qu'est-ce que la couche de transition ?

.....  
.....

- 3) Quel angle définit :

a) le cap magnétique ?

.....

b) le cap vrai ?

.....

- 4) Quelle formule relie le cap magnétique et la route magnétique ?

.....

Dans quel cas sont-ils égaux ?

.....

- 5) Quelle formule relie le cap magnétique et le cap vrai ?

.....

- 6) Quelle formule relie le cap compas et le cap magnétique ?

.....

7) Quelles sont les règles de prévention des abordages entre 2 aéronefs motopropulsés concernant :

a) la priorité

.....

b) le dépassement

.....

c) l'évitement

.....

8) Que signifie, sur une carte aéronautique à l'échelle 1 : 500.000 :

a) une zone représentée par la lettre « P »

.....

b) une zone représentée par la lettre « D »

.....

c) une zone représentée par la lettre « R »

.....

9) Qu'est-ce qu'une courbe isogone ?

.....

10) Quel angle définit un gisement ?

.....

11) Quelle est la définition du facteur de base pour un avion donné ?

.....

12) Quelle formule permet de calculer approximativement la dérive maximale selon l'intensité du vent (en utilisant le facteur de base d'un avion) ?

.....

13) Quelle formule permet de passer de façon approximative de la pente en degré à la pente en % ?

.....

## Météorologie

14) Quelle est la définition d'une atmosphère standard ? (pression et température au niveau de la mer, variation de la pression et de la température dans les basses couches de l'atmosphère)

.....

.....

.....

.....

.....

15) Quelle tranche d'altitude est couverte par une carte TEMSI France ? Quel est le calage altimétrique de référence sur une carte TEMSI France ?

.....  
.....

16) Quelles sont la signification et la définition du terme CAVOK ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

17) Expliquez le phénomène de brise de mer.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

#### **Contrôle de la circulation aérienne et réglementation**

18) En espace aérien contrôlé, quels sont les 3 services rendus par l'organisme de contrôle de la circulation aérienne ?

.....  
.....  
.....

19) Comment sont définies les conditions VMC en espace aérien de classe D, en termes de visibilité et d'espacement par rapport aux nuages ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

20) Quelles sont les règles d'intégration sur un aéroport AFIS, lorsque l'AFIS est présent et que l'aéroport n'est accessible qu'aux aéronefs dotés d'un équipement de radiocommunication, selon qu'il y a un autre aéronef dans le circuit ou non ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



21) Quel est le préavis à respecter pour le dépôt d'un plan de vol en VFR lorsqu'il y a franchissement de frontière ?

.....

22) En l'absence d'instruction de l'organisme de la circulation aérienne, quel est le code transpondeur à afficher dans les espaces aériens français d'outre-mer ?

.....

23) Sur une manche à air, quelle force de vent représente approximativement chaque bande de tissu (rouge ou blanche) ?

.....

24) Citez 3 informations qui peuvent être contenues dans un message ATIS.

.....

.....

.....

25) Quelle est la définition de la nuit aéronautique en Polynésie Française ?

.....

.....

26) Quels sont les angles couverts par les feux de navigation (feu blanc arrière et feux rouge et vert latéraux) ?

.....

.....

### **Technique aéronautique et aérodynamique**

27) Lorsque le centrage d'un aéronef est arrière, quelles sont les conséquences :

a) sur la consommation en carburant ?

.....

b) sur la maniabilité ?

.....

c) sur la stabilité ?

.....

28) Quelles sont les 2 composantes de la résultante aérodynamique pour un avion ?

.....

.....

29) Lors de la course au décollage, quelle commande de vol devez-vous utiliser pour contrer le souffle hélicoïdal sur un avion monomoteur à pistons ?

.....

30) A vitesse stabilisée, comment évolue l'assiette si vous augmentez la puissance sur un avion monomoteur à pistons ?

.....

31) En croisière, pour rester en palier, si vous augmentez la vitesse, comment devez-vous agir sur l'incidence sur un avion monomoteur à pistons ?

.....

32) Lorsque vous déplacez le volant ou le manche vers la droite, dans quel sens évoluent les ailerons de droite et de gauche ? Dans quel sens s'incline l'avion ?

.....

.....

33) Comment s'appelle le point d'application des variations de portance ?

.....

34) Quels sont les éléments qui caractérisent une montée à pente max en termes de vitesse indiquée, puissance et configuration (position des volets) sur un avion léger ?

.....

.....

.....

.....

35) Citez 4 paramètres influant sur la distance de décollage.

.....

.....

.....

.....

Epreuve obligatoire de : **CONNAISSANCES AERONAUTIQUES**

Question	Barème
1	0,75
2	0,25
3	0,5
4	0,25
5	0,25
6	0,25
7	0,75
8	0,75
9	0,25
10	0,25
11	0,5
12	0,5
13	0,75
14	1
15	0,5
16	0,5
17	0,6
18	0,75
19	1
20	0,7
21	0,5
22	0,5
23	0,5
24	0,6
25	0,5
26	0,5
27	0,75
28	0,5
29	0,5
30	0,5
31	0,5
32	1
33	0,5
34	0,6
35	1
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>



## **CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE T.S.E.E.A.C – Session 2014 -**

### **CONCOURS EXTERNE/INTERNE**

### **Epreuve Ecrite facultative**

## **CONNAISSANCES AERONAUTIQUES**

Date de l'épreuve : Jeudi 03 juillet 2014  
Durée de l'épreuve : 1 heure  
Coefficient : 1 (bonus)

## **CALCULATRICE INTERDITE**

Ce sujet comporte :

- ➡ une page de garde
- ➡ une page d'instructions aux candidats,
- ➡ trois pages de QCM (20 questions),
- ➡ une grille-réponse

## INSTRUCTIONS AUX CANDIDATS

### Epreuve facultative de connaissances aéronautiques

Vérifiez que votre sujet comporte :

- 1 page de garde
- 1 page d'instructions aux candidats
- 3 pages de QCM (20 questions)
- 1 grille-réponse

Instructions pour l'utilisation de la grille-réponse :

- Lisez attentivement chaque question, **il n'y a qu'une seule réponse possible par question** ;
- L'épreuve est notée sur 20, chaque bonne réponse rapporte 1 point (1 point par question) ;
- Une mauvaise réponse ou une absence de réponse est notée 0.
- Complétez la grille-réponse à l'aide d'un stylo à bille ou feutre à pointe fine noir ou bleu. L'usage du crayon papier est interdit ;
- Il ne vous est délivré qu'une seule grille réponse, retranscrivez vos réponses après vous être relu(e) soigneusement ;
- Sur la grille-réponse, tracez une croix dans la case correspondant à votre choix ;
- Si vous désirez modifier une réponse, noircissez complètement la case et tracez une croix au nouvel emplacement. Exemple :

Questions \ Réponses	2
A	
B	
C	
D	

**Identification :**

N'oubliez pas de reporter votre numéro d'inscription de table sur la grille-réponse.

*Epreuve facultative connaissances aéronautiques : durée 1 heure*  
**SESSION 2014**

**Navigation et radionavigation**

1) Si on désigne par Dm la déclinaison magnétique et par d la déviation du compas, la formule reliant le cap vrai (Cv) au cap magnétique (Cm) est :

- A  $Cv + Dm = Cm$
- B  $Cv - Dm = Cm$
- C  $Cv + d = Cm$
- D  $Cv - d = Cm$

2) La hauteur minimale de survol d'une agglomération de largeur moyenne supérieure à 3600 mètres est de :

- A 5000 ft
- B 3300 ft
- C 1700 ft
- D 500 ft

3) La distance entre Tahiti Faa'a (NTTA) et Tetiaroa (NTTE) étant de 35 NM, un avion de vitesse propre égale à 100 kt mettra, pour joindre ces deux aéroports, un temps sans vent de :

- A 15 minutes
- B 17 minutes
- C 19 minutes
- D 21 minutes

4) Un avion volant au cap magnétique  $270^\circ$  reçoit sur l'indicateur VOR les informations ci-dessous :  $330^\circ$  FR aiguille  $5^\circ$  à gauche. Par rapport à la station VOR, l'avion se situe :

- A dans le Nord-Est de la station et il n'a pas encore croisé la radiale 330
- B dans le Nord-Ouest de la station et il n'a pas encore croisé la radiale 330
- C dans le Sud-Est de la station et il a déjà croisé la radiale 330
- D dans le Sud-Ouest de la station et il a déjà croisé la radiale 330

**Météorologie**

5) Quelles sont les 2 conditions météorologiques caractéristiques qui favorisent le givrage cellule ?

- A une température comprise entre  $-10$  et  $-25^\circ$  et la présence de cirrostratus
- B une température comprise entre  $0$  et  $-15^\circ\text{C}$  et la présence d'humidité
- C une température légèrement positive comprise entre  $0$  et  $5^\circ\text{C}$  et la présence de brouillard
- D une altitude supérieure à 10000ft et la présence d'un front froid


6) Un TAF court :

- A a une période de validité de 9h et est produit toutes les 3h
- B a une période de validité de 3h et est produit toutes les 2h
- C a une période de validité de 6h et est produit toutes les 3h
- D a une période de validité de 9h et est produit toutes les 6h

7) Vous prenez connaissance du METAR de Tahiti-Faa'a :  
METAR NTAA 032300Z 04016KT 2000 SHRA BKN 1500 25/25 Q1012=

Parmi les éléments fournis, vous relevez :

- A un plafond de 2000 ft et une température de 25°C
- B un plafond de 1500 ft et une visibilité de 2300m
- C une température de 25°C et une visibilité de 2000m
- D une température de 16°K et une visibilité de 2000m

8) Le symbole  est utilisé sur les cartes TEMSI. Il indique une prévision de :

- A cyclone tropical
- B pluie se congelant
- C ligne de grains forts
- D grêle

9) En VFR, les conditions météorologiques minimales requises pour pénétrer dans une CTR sont :

- A une visibilité horizontale de 8km, une distance par rapport aux nuages de 1500m latéralement et de 300m verticalement
- B une visibilité horizontale de 5km et un plafond de 1500ft
- C un plafond de 1500m et une visibilité horizontale de 5km
- D une visibilité horizontale de 1,5km et pas de nuage

### Contrôle de la circulation aérienne et règlementation

10) La piste en service est la 04. Quels caps magnétiques successifs devra prendre le pilote pour effectuer les étapes de vent arrière, base et finale pour un tour de piste standard à l'arrivée ?

- A 040 – 310 – 220
- B 040 – 130 – 220
- C 220 – 310 – 040
- D 220 – 130 – 040

11) Dans l'alphabet aéronautique, la lettre J est désignée par le terme :

- A JULIET
- B JANET
- C JULY
- D JODY

12) En l'absence de dispositions différentes décrites sur la carte d'aérodrome, le circuit d'aérodrome doit être parcouru en effectuant les virages dans un sens défini et la vent arrière doit être effectuée à une hauteur définie par rapport à l'aérodrome, soit respectivement :

- A par la droite et à 1000 ft
- B par la droite et à 500 ft
- C par la gauche et à 500 ft
- D par la gauche et à 1000 ft

13) Les espaces aériens de classe E sont des espaces dont la pénétration en VFR est :

- A soumise à l'obtention d'une clairance demandée par radio
- B interdite
- C autorisée sans contact radio, sous réserve de respecter certaines conditions météorologiques
- D autorisée sans aucune contrainte

14) En vol, un avion plus rapide vous dépasse. Vous :

- A changez de niveau pour le laisser passer
- B maintenez votre cap et votre altitude, l'avion vous dépassera par la droite
- C tournez à gauche pour le laisser passer
- D tournez à droite pour le laisser passer

15) Hors espaces aériens contrôlés, les vols VFR en croisière au-dessus de 3000ft ASFC adoptent un niveau de croisière en fonction de leur :

- A route magnétique
- B cap vrai
- C cap magnétique
- D route vraie

16) En circulation d'aérodrome, la tour émet le signal optique suivant à votre intention : « feu vert continu ». Cela signifie :

- A revenez pour atterrir
- B vous êtes autorisé à atterrir
- C cédez le passage à un autre aéronef et restez dans le circuit
- D atterrissez à cet aérodrome et gagnez l'aire de trafic

### Technique aéronautique et aérodynamique

17) Le facteur de charge « n » est défini par le ratio suivant :

- A  $n = \text{Portance} / \text{Traînée}$
- B  $n = \text{Portance} / \text{Poids}$
- C  $n = \text{Traînée} / \text{Portance}$
- D  $n = \text{Traînée} / \text{Poids}$

18) L'angle entre l'horizontale et l'axe longitudinal de l'avion correspond à :

- A l'assiette
- B l'incidence
- C l'inclinaison
- D la dérive

19) Sur un anémomètre, l'arc blanc est délimité par :

- A la VNO et la VNE
- B la vitesse de décrochage en lisse et la VNO
- C la vitesse de décrochage en configuration atterrissage et la VFE
- D la VFE et la VLE

20) Pour agir sur l'axe de roulis, il faut utiliser :

- A les ailerons
- B la gouverne de direction
- C la gouverne de profondeur
- D les volets



# CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE TSEEAC/CEAPF

- SESSION 2014 -

Epreuve facultative de : **CONNAISSANCES AERONAUTIQUES**

N° de table du candidat : .....

## GRILLE REPONSE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A																				
B																				
C																				
D																				



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS,  
chargé de la vie associative et de la politique de la ville

## **CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE T.S.E.E.A.C – Session 2014 -**

### **CONCOURS EXTERNE/INTERNE Epreuve Optionnelle Obligatoire**

# **MATHÉMATIQUES – PHYSIQUE**

**Partie génie Mathématiques AC1\_14\_MP\_1**

**Partie Physique AC1\_14\_PH\_1**

**Date de l'épreuve :** Jeudi 03 juillet 2014

**Durée de l'épreuve :** 3 heures

**Coefficient :** 6 (concours externe)  
5 (concours interne)

---

Ce sujet comporte :

- Une page de garde Mathématiques
  - Une page de consignes
  - Sujet – Total 4 pages
  - Une grille réponse Mathématiques à remettre à la fin de l'épreuve.
  
  - Une page de garde Physique
  - Une page de consignes
  - Sujet – Total 4 pages
  - Une grille réponse Physique à remettre à la fin de l'épreuve.
-



MINISTERE DE L'EDUCATION  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS,  
chargé de la vie associative et de la politique de la ville

## **CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE T.S.E.E.A.C -Session 2014 -**

**CONCOURS EXTERNE/INTERNE**

**Epreuve Optionnelle Obligatoire**

# **MATHEMATIQUES**

**CALCULATRICE INTERDITE**

**Les réponses se feront sur le document de réponses**

Cette épreuve comporte 15 questions

Partie I : Questions de 1 à 4
Partie II : Questions de 5 à 6
Partie III : Questions de 7 à 9
Partie IV : Questions de 10 à 15

.....

Chaque question comporte au plus deux réponses exactes.

A chaque question numérotée de 1 à 15, correspond sur la feuille " Grille de réponses " une ligne de cases qui porte le même numéro.

Chaque ligne comporte 5 cases A, B, C, D, E.

Pour chaque ligne numérotée de 1 à 15 , vous vous trouverez en face de 4 possibilités :

- 1) Soit vous décidez de ne pas traiter cette question : *la ligne correspondante doit rester vierge.*
- 2) Soit vous jugez que la question comporte une seule bonne réponse : *vous devez faire une croix sur l'une des cases A, B, C, D.*
- 3) Soit vous jugez que la question comporte deux réponses exactes : *vous devez faire une croix sur deux des cases A, B, C, D et deux seulement.*
- 4) Soit vous jugez qu'aucune des réponses proposées A, B, C, D n'est bonne : *vous devez alors faire une croix sur E.*
- 5) Si la question comporte deux réponses exactes et que vous n'en cochez qu'une, votre réponse est considérée comme inexacte.

.....

*Une bonne réponse rapporte 1 point.*

*Une réponse inexacte enlève 0,5 point.*

*L'absence de réponse est comptée 0 point.*

*Si le total est négatif, la note est ramenée à zéro.*

Le total est noté sur 15, puis ramené à une note sur 10.

.....

## PARTIE I

On pose  $z = -\sqrt{2 + \sqrt{2}} + i\sqrt{2 - \sqrt{2}}$ .

Question 1 : La forme algébrique de  $z^2$  est :

- A)  $2\sqrt{2}$ .
- B)  $2\sqrt{2} + 2i\sqrt{2}$ .
- C)  $2 + \sqrt{2} + i(2 - \sqrt{2})$ .
- D)  $2\sqrt{2} - 2i\sqrt{2}$ .

Question 2 : La forme exponentielle de  $z^2$  est :

- A)  $4e^{i\frac{\pi}{4}}$ .
- B)  $4e^{-i\frac{\pi}{4}}$ .
- C)  $4e^{-i\frac{3\pi}{4}}$ .
- D)  $4e^{i\frac{3\pi}{4}}$ .

Question 3 : La forme exponentielle de  $z$  est :

- A)  $2e^{i\frac{7\pi}{8}}$ .
- B)  $2e^{i\frac{5\pi}{8}}$ .
- C)  $2e^{i\frac{\pi}{8}}$ .
- D)  $2e^{i\frac{3\pi}{8}}$ .

Question 4 :  $\frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2}$  et  $\frac{\sqrt{2-\sqrt{2}}}{2}$  sont les cosinus et sinus de :

- A)  $\frac{7\pi}{8}$ .
- B)  $\frac{\pi}{8}$ .
- C)  $\frac{3\pi}{8}$ .
- D)  $\frac{5\pi}{8}$ .

## PARTIE II

La fonction  $f$  est définie sur  $] -1 ; 5[$  par  $f(x) = \ln\left(\frac{5-x}{1+x}\right)$ . On désigne par  $(\Gamma)$  sa courbe représentative dans un repère orthonormal  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ .

**Question 5 :** Pour tout  $x \in ] -3 ; 3[$ ,  $f(2-x)$  est égal à :

- A)  $f(x)$ .
- B)  $f(-x)$ .
- C)  $f(x+2)$ .
- D)  $-f(x+2)$ .

**Question 6 :** Une équation de la tangente au point d'abscisse 0 à la courbe  $(\Gamma)$  est :

- A)  $y = \frac{-6}{5}x$ .
- B)  $y = 0$ .
- C)  $y = \frac{6}{5}x + \ln 5$ .
- D)  $y = \frac{-6}{5}$ .

## PARTIE III

La durée de vie, exprimée en heures, d'un composant implanté dans un appareil jusqu'à ce que survienne la première panne est modélisée la loi exponentielle de paramètre  $\lambda = 0,002$ .

**Question 7 :** La probabilité qu'un tel composant tombe en panne avant l'instant  $t$  est :

- A)  $e^{-0,002t}$ .
- B)  $1 - e^{-0,002t}$ .
- C)  $e^{\frac{-1}{500}t}$ .
- D)  $0,002e^{-0,002t}$ .

**Question 8 :** La durée de vie moyenne d'un tel composant, exprimée en heures, est :

- A) 250.
- B) 2500.
- C) 50.
- D) 500.

**Question 9 :** La probabilité qu'un tel composant ait une durée de vie supérieure à 1000 heures est :

- A)  $e^{-2}$ .
- B)  $1 - e^{-2}$ .
- C)  $0,002e^{-2}$ .
- D)  $1 - 0,002e^{-2}$ .

#### PARTIE IV

L'espace est rapporté à un repère orthonormal  $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ .

On rappelle que la distance d'un point  $M(x_M, y_M, z_M)$  à un plan d'équation  $ax + by + cz + d = 0$  est :

$$\frac{|ax_M + by_M + cz_M + d|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}.$$

On considère :

- les points  $A(0; 0; 3)$ ,  $B(2; 0; 4)$ ,  $C(-1; 1; 2)$ ,  $D(1; -4; 0)$ .
- les plans  $(P_1) : 7x + 4y - 3z + 9 = 0$  et  $(P_2) : x - 2y = 0$ .
- les droites  $(d_1)$  et  $(d_2)$  définies par leurs systèmes d'équations paramétriques respectifs :

$$\begin{cases} x = -1 + t \\ y = -8 + 2t \\ z = -10 + 5t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}) \quad \text{et} \quad \begin{cases} x = 7 + 2t' \\ y = 8 + 4t' \\ z = 8 - t' \end{cases} \quad (t' \in \mathbb{R})$$

**Question 10 :** Le plan  $(P_1)$  est :

- A) le plan  $(ABC)$ .
- B) le plan  $(ABD)$ .
- C) le plan  $(ACD)$ .
- D) le plan  $(BCD)$ .

**Question 11 :** La droite  $(d_1)$  contient :

- A) le point  $A$ .
- B) le point  $B$ .
- C) le point  $C$ .
- D) le point  $D$ .

Question 12 : Position relative de  $(P_1)$  et  $(d_1)$  :

- A)  $(d_1)$  est strictement parallèle à  $(P_1)$ .
- B)  $(d_1)$  est incluse dans  $(P_1)$ .
- C)  $(d_1)$  est orthogonale à  $(P_1)$ .
- D)  $(d_1)$  coupe  $(P_1)$ .

Question 13 : Position relative de  $(d_1)$  et  $(d_2)$  :

- A)  $(d_1)$  est strictement parallèle à  $(d_2)$ .
- B)  $(d_1)$  et  $(d_2)$  sont confondues.
- C)  $(d_1)$  et  $(d_2)$  sont sécantes.
- D)  $(d_1)$  et  $(d_2)$  sont non coplanaires.

Question 14 : La distance du point  $B$  au plan  $(P_2)$  est :

- A)  $\frac{2}{\sqrt{6}}$ .
- B)  $\frac{4}{\sqrt{5}}$ .
- C)  $\frac{4}{\sqrt{3}}$ .
- D)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$ .

Question 15 : L'intersection de  $(P_1)$  et de  $(P_2)$  est une droite de représentation paramétrique

- A)  $\begin{cases} x = t \\ y = -2 + \frac{1}{2}t \\ z = 3t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R})$
- B)  $\begin{cases} x = 2t \\ y = t \\ z = 3 + 6t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R})$
- C)  $\begin{cases} x = -1 + t \\ y = 2 + t \\ z = -3t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R})$
- D)  $\begin{cases} x = 5t \\ y = 1 - 2t \\ z = t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R})$



**CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE**  
**T.S.E.E.A.C - SESSION 2014-**

**Epreuve optionnelle obligatoire : MATHEMATIQUES (MP)**  
**GRILLE DE REPONSE A REMETTRE A LA FIN DE L'EPREUVE**

**GRILLE DE REPONSES MATHEMATIQUES**

**ATTENTION :** Le candidat apportera le plus grand soin au remplissage de la feuille de réponses en évitant correcteur et rature. Enfin il est rappelé que toute réponse inexacte entraînera une pénalité pour la question concernée.

Question 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 7	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 8	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 9	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 11	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 12	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 13	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 14	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 15	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E



MINISTERE DE L'EDUCATION  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS  
chargé de la vie associative et de la politique de la ville

# **CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE T.S.E.E.A.C - Session 2014 -**

**CONCOURS EXTERNE/INTERNE**

**Epreuve Optionnelle Obligatoire**

**PHYSIQUE**

**CALCULATRICE INTERDITE**

**Les réponses se feront sur le document de réponses**

## Partie Physique

Cette épreuve comporte 15 questions

Aucun moyen de calcul n'est autorisé

### CONSIGNES

Cette épreuve comporte 3 parties indépendantes :

Partie 1 : questions de 16 à 19

Partie 2 : questions de 20 à 23

Partie 3 : questions de 24 à 30

Chaque question comporte au plus 2 réponses.

A chaque question numérotée de 16 à 30, correspond sur la feuille « GRILLE DES REPONSES » une ligne.

Chaque ligne comporte 5 cases A, B, C, D, E.

Pour chaque ligne vous avez 4 possibilités :

1. Vous décidez de ne pas traiter la question :  
*LA LIGNE DOIT RESTER VIERGE*
2. Vous jugez qu'il y a une seule réponse exacte :  
*VOUS DEVEZ FAIRE UNE CROIX DANS L'UNE DES CASES A, B, C, D.*
3. Vous jugez qu'il y a 2 réponses exactes :  
*VOUS DEVEZ FAIRE UNE CROIX DANS 2 DES CASES A, B, C, D*
4. Vous jugez qu'aucune réponse proposée n'est exacte :  
*VOUS DEVEZ FAIRE UNE CROIX DANS LA CASE E*
5. Si la question comporte 2 réponses exactes et que vous n'en cochez qu'une, votre réponse est considérée comme inexacte.

### BAREME

Une bonne réponse rapporte 1 point.

Une réponse inexacte enlève 0,5 points.

L'absence de réponse est comptée 0 points

Si le total est négatif, la note est ramenée à zéro.

Le total est noté sur 15, puis ramené à une note sur 10

Constantes physique et aides au calcul:

Masse de l'électron :  $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Charge élémentaire :  $q_e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Constante de Planck :  $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

Célérité de la lumière :  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

$\sqrt{5} \approx 2.2$

$\sqrt{3} \approx 1.7$

$\sqrt{2} \approx 1.4$

$\pi \approx 3.14$

Partie 1

La résolution d'un microscope est la plus petite distance en dessous de laquelle deux points voisins ne seront plus distingués à l'observation.

Pour les microscopes optiques elle est de l'ordre de grandeur de la longueur d'onde de la lumière utilisée pour éclairer l'échantillon.

• Question 16 :

L'ordre de grandeur de la meilleure résolution d'un microscope optique utilisant la lumière visible est :

- A.  $400 \mu\text{m}$
- B.  $0.4 \text{ nm}$
- C.  $0.4 \mu\text{m}$
- D.  $0.4 \text{ mm}$

• Question 17 :

L'énergie, E, associée aux photons les plus énergétiques d'une telle radiation est comprise entre :

- A.  $4 \times 10^{-19} \text{ J}$  et  $5 \times 10^{-19} \text{ J}$
- B.  $4 \times 10^{-21} \text{ J}$  et  $5 \times 10^{-21} \text{ J}$
- C.  $3 \times 10^{-3} \text{ eV}$  et  $4 \times 10^{-3} \text{ eV}$
- D.  $3 \text{ eV}$  et  $4 \text{ eV}$

On démontre que la résolution est aussi inversement proportionnelle à l'indice de réfraction  $n$  du milieu en sortie de l'objectif du microscope optique.

• Question 18 :

La meilleure résolution est obtenue en plaçant à la sortie de l'objectif du microscope

- A. du vide
- B. de l'air
- C. un liquide transparent d'indice 1,4
- D. un liquide transparent d'indice 1,3

- Question 19 :

Par rapport au vide, une radiation visible traversant un milieu d'indice différent

- A. est plus énergétique
- B. a une longueur d'onde plus petite
- C. a une fréquence différente
- D. a une couleur différente

## Partie 2

Dans un microscope électronique c'est un faisceau d'électrons accélérés par un champ électrostatique qui « illumine » l'échantillon.

- Question 20 :

La valeur,  $E$ , du champ électrostatique supposé uniforme dans un condensateur plan dont les armatures sont à une distance  $D=25\text{mm}$  et soumises à une différence de potentiel

$U=10\text{kV}$  est :

- A.  $4 \times 10^5 \text{ V/m}$
- B.  $250 \text{ V.m}$
- C.  $400 \text{ kV.m}$
- D.  $0,4 \text{ V/m}$

- Question 21 :

Un électron émis sur une armature du condensateur, avec une vitesse nulle, est accéléré dans le champ électrostatique  $E$ . En négligeant toute autre interaction et sans tenir compte des effets relativistes, il atteint l'autre armature avec une vitesse :

- A.  $v = \sqrt{\frac{2q_e E}{m_e}}$
- B.  $v = \sqrt{\frac{2q_e U}{m_e}}$
- C. plus faible que celle obtenue avec la relativité restreinte
- D. plus élevée que celle obtenue avec la relativité restreinte

- Question 22 :

La longueur d'onde d'une particule de masse  $m$ , quantité de mouvement  $p$  et énergie cinétique  $E_c$  est :

- A.  $\lambda = \frac{p}{h}$
- B.  $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE_c}}$
- C.  $\lambda = \frac{h}{p}$
- D.  $\lambda = \frac{\sqrt{2mE_c}}{h}$

- Question 23 :

La longueur d'onde associée à l'électron accéléré dans le champ électrique de valeur  $E$  est comprise entre:

- A.  $5 \times 10^{-21} \text{ m}$  et  $6 \times 10^{-21} \text{ m}$
- B. 0.01 nm et 0.02 nm
- C. 100 nm et 200 nm
- D.  $1 \times 10^{-11} \text{ m}$  et  $2 \times 10^{-11} \text{ m}$

### Partie 3

Soit un pendule simple constitué d'une bille de masse  $m$  et centre de gravité  $G$ , attachée à l'une des extrémités d'un fil inextensible, de masse négligeable et de longueur  $L$ . L'autre extrémité est attachée en un point fixe  $A$ . Écarté de sa position d'équilibre d'un angle  $\theta_0 < 90^\circ$  et abandonné sans vitesse initiale, le pendule oscille. La position de la bille à l'instant  $t$  est repérée par  $\theta(t)$ , l'élongation angulaire mesurée à partir de sa position d'équilibre.

Mise à part la Question 30, la bille est considérée ponctuelle et les forces de frottements sont négligées.

- Question 24 :

Les oscillations de la bille ont une amplitude constante car :

- A. la force poids est conservative et la tension du fil est nulle
- B. la force poids et la tension du fil sont conservatives
- C. le travail de la force poids et de la tension du fil sont toujours nuls pendant le mouvement
- D. la force poids est conservative et le travail de la tension du fil est nul pendant le mouvement

- Question 25 :

L'accélération de la bille normale au mouvement est :

- A. nulle
- B. centripète
- C. centrifuge
- D. de norme proportionnelle au carré de la norme de la vitesse

- Question 26 :

L'accélération de la bille tangente au mouvement est :

- A. nulle
- B. toujours dans le sens du mouvement
- C. toujours dans le sens contraire du mouvement
- D. de norme égale à :  $g \sin \theta$

- Question 27 :

La deuxième loi de Newton appliquée à la bille permet d'obtenir pour un angle initial  $\theta_0$  :

A. la relation caractéristique d'un oscillateur harmonique

B. la relation :  $\frac{d^2\theta(t)}{dt} + \frac{g}{L} \sin\theta(t) = 0$

C. la relation :  $\frac{d^2\theta(t)}{dt} + \frac{g}{L} \theta(t) = 0$

D. la relation :  $m \frac{d^2\theta(t)}{dt} + g \sin\theta(t) = 0$

- Question 28 :

La vitesse  $v(t)$  de la masse  $m$  à l'instant  $t$  est :

A. dépendante de  $m$

B.  $\sqrt{2gL(\cos\theta(t) - \cos\theta_0)}$

C.  $\frac{g}{L}(\cos\theta(t) - \cos\theta_0)$

D. maximale pour  $\theta(t) = 0$

- Question 29 :

La tension du fil pour un angle initial  $\theta_0 = 60^\circ$  :

A. est égale à  $mg$

B. est proportionnelle à la longueur du fil

C. varie entre  $mg$  et  $3mg$

D. varie entre  $0$  et  $2mg$

- Question 30 :

Dans cette partie les frottements de l'air sur la bille ne sont plus négligés, soit  $\vec{f}$  leur résultante.

A. L'énergie mécanique diminue car  $\vec{f}$  n'est pas une force conservative

B. Le travail de  $\vec{f}$  sur une oscillation est nul

C. Le travail de  $\vec{f}$  sur une demi oscillation est négatif

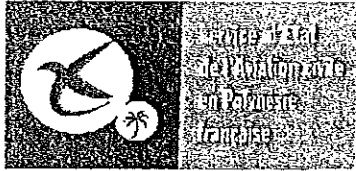
D. L'énergie mécanique ne se conserve plus car  $\vec{f}$  est une force de direction contraire à la vitesse et d'intensité constante.

N° CANDIDAT :

**GRILLE DE REPONSES PARTIE PHYSIQUE (à rendre)**

QUESTION 16	A	B	C	D	E
QUESTION 17	A	B	C	D	E
QUESTION 18	A	B	C	D	E
QUESTION 19	A	B	C	D	E
QUESTION 20	A	B	C	D	E
QUESTION 21	A	B	C	D	E
QUESTION 22	A	B	C	D	E
QUESTION 23	A	B	C	D	E
QUESTION 24	A	B	C	D	E
QUESTION 25	A	B	C	D	E
QUESTION 26	A	B	C	D	E
QUESTION 27	A	B	C	D	E
QUESTION 28	A	B	C	D	E
QUESTION 29	A	B	C	D	E
QUESTION 30	A	B	C	D	E





MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE  
En charge des transports terrestres

**CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE  
T.S.E.E.A.C – 2<sup>ème</sup> Session 2014 -**

**CONCOURS EXTERNE/INTERNE  
Épreuve Optionnelle Obligatoire**

**SCIENCES DE L'INGÉNIEUR**

Date de l'épreuve : 3 Juillet 2014  
Durée de l'épreuve : 3 heures  
Coefficient : 6 (concours externe)  
5 (concours interne)

Le sujet comporte : 3 Dossiers

- Un dossier sujet : 30 Questions QCM (17 pages)
- Un dossier technique (DT1 à DT 5)
- Un dossier de réponse : 2 pages de grille réponses à compléter et à remettre à la fin de l'épreuve.

**CALCULATRICE INTERDITE**

# SCIENCES DE L'INGENIEUR

---

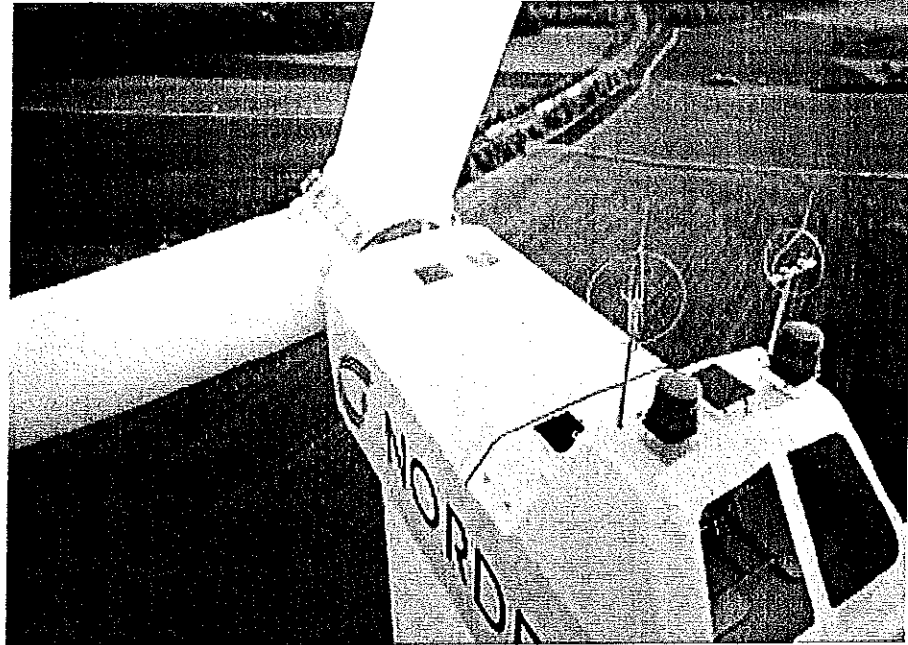
## SUJET

---

Ce dossier sujet comporte : **17 pages**

Les réponses se feront sur les grilles du dossier de réponses

## EOLIENNES NORDEX N90/2300Kw

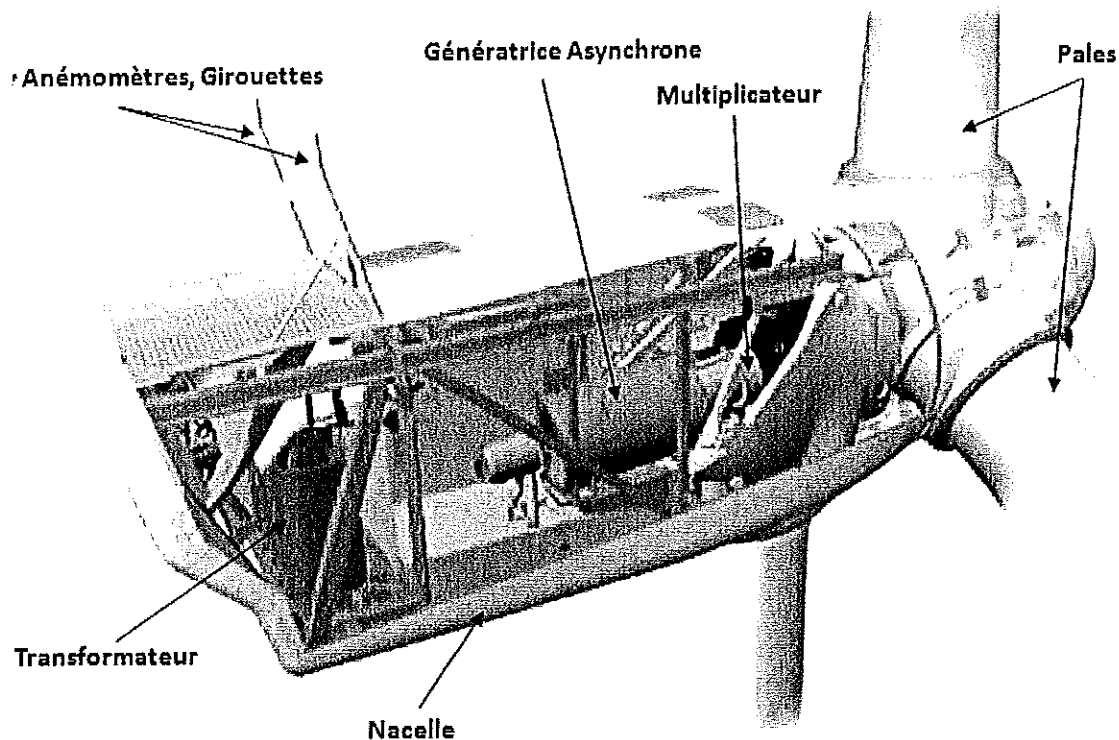


### PRESENTATION DU SUJET

Si nous tenons à conserver notre niveau de consommation électrique, il faut admettre dans notre paysage la présence de parcs éoliens, de centrales solaires, d'unités de production de biogaz. Comme nous avons admis il y a quelques décennies les centrales nucléaires, les milliers de pylônes électriques, les ouvrages d'art des autoroutes, les lignes de chemin de fer, les bâtiments des barrages hydrauliques, les bâtiments des centrales thermiques etc....

La France est en retard sur les implantations d'aérogénérateurs, en raison de l'énergie produite par les centrales nucléaires : notre pays dispose encore de 17 centrales thermiques, très polluantes et qui servent à produire le complément d'énergie nécessaire en cas de pic de forte consommation. La France dispose pourtant du deuxième gisement Eolien d'Europe. (Ressources en vent).

Au 1<sup>er</sup> janvier 2012, la France dispose d'un parc de 4058 aérogénérateurs et une puissance installée de 6640 MW.

**CONSTITUTION DE L'EOLIENNE N90/2300KW****Rotor**

Le rotor se compose de trois pales en plastique renforcé de fibres de verre (GFK) d'un moyeu, de couronnes d'orientation et d'entraînements pour le calage des pales.

**Train d'entraînement (transmission de puissance)**

Le train d'entraînement est composé de l'arbre du rotor, du multiplicateur, d'un couplage élastique à cardan et de la génératrice.

**Le multiplicateur**

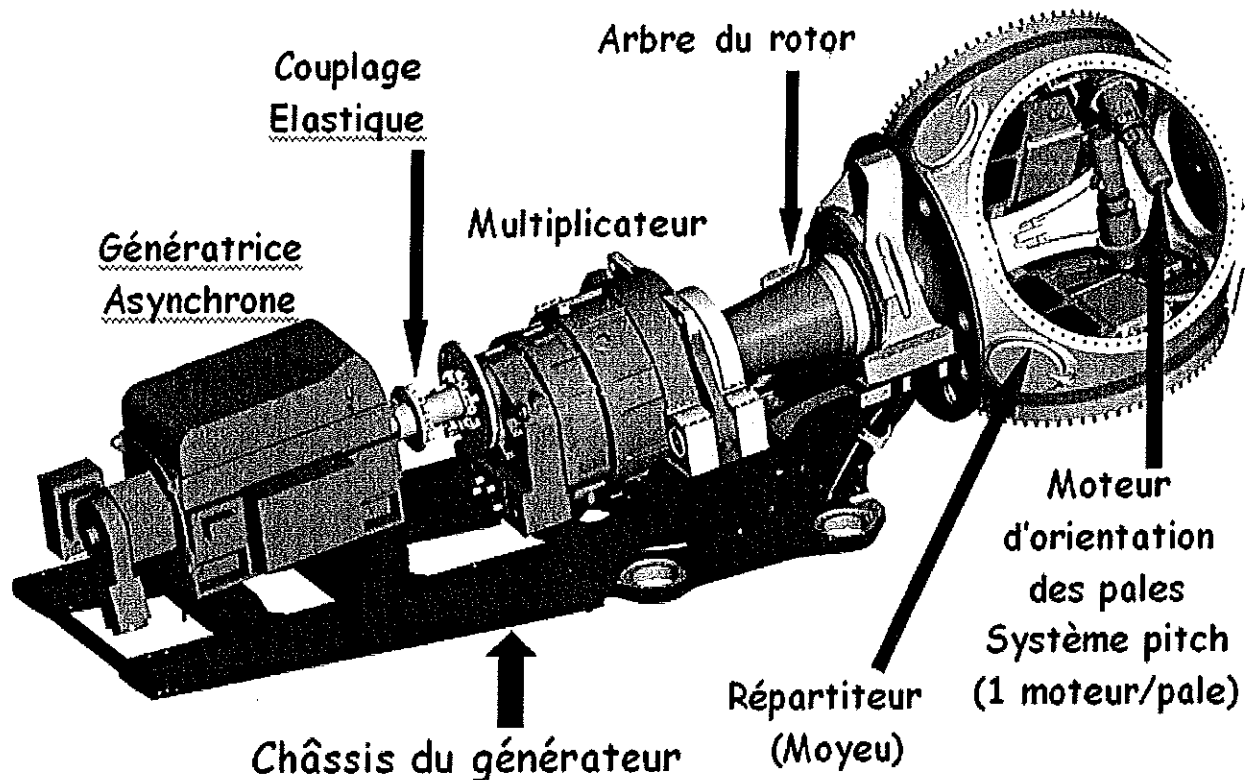
Le multiplicateur est un engrenage planétaire à deux étages. Un système de refroidissement assure son fonctionnement optimal.

**Génératrice Asynchrone**

La génératrice est de type asynchrone à double alimentation. La génératrice est maintenue à une température de fonctionnement optimale grâce au circuit de refroidissement.

**Orientation**

La direction du vent est en permanence mesurée par deux girouettes à hauteur du moyeu. En cas de dépassement par rapport à l'écart angulaire admissible, la nacelle est orientée par l'intermédiaire de 4 moteurs.

**TRANSMISSION DE PUISSANCE****La régulation de la puissance de l'éolienne.**

Les éoliennes sont munies de deux anémomètres. Un anémomètre sert à renseigner le système de gestion et de production de l'éolienne sur la vitesse du vent, le second surveille le premier.

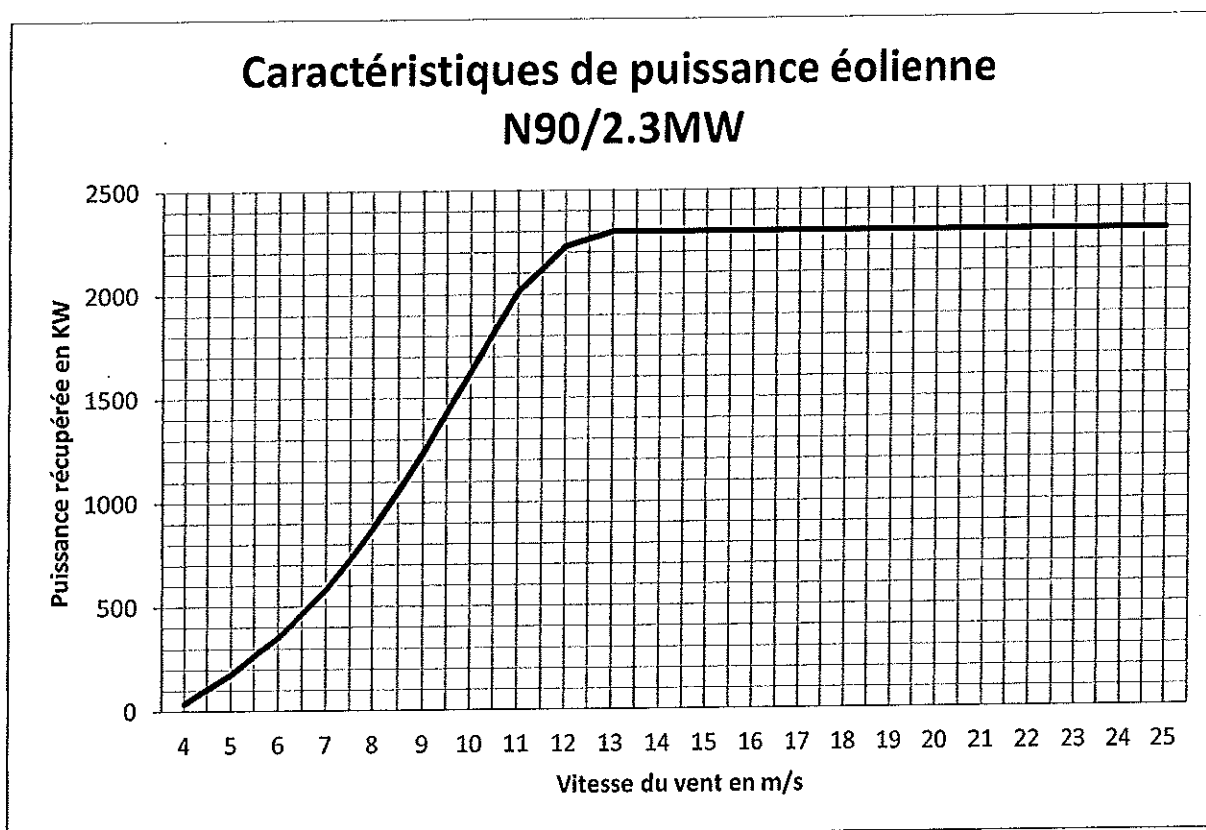
L'énergie produite par une éolienne dépend de plusieurs paramètres : la longueur des pales, la vitesse du vent et la densité de l'air. La puissance produite par une éolienne augmente avec le carré de la longueur des pales, et avec le cube de la vitesse du vent. Ainsi, une éolienne produira quatre fois plus d'énergie si la pale est deux fois plus grande et, lorsque la vitesse du vent double, la production sera multipliée par 8 ! La densité de l'air entre également en jeu : une éolienne produit 3% de plus d'électricité si, pour une même vitesse de vent, l'air est 10 degrés plus froid. Pluie ou neige n'ont, quant à elles, aucune influence.

**Communication.**

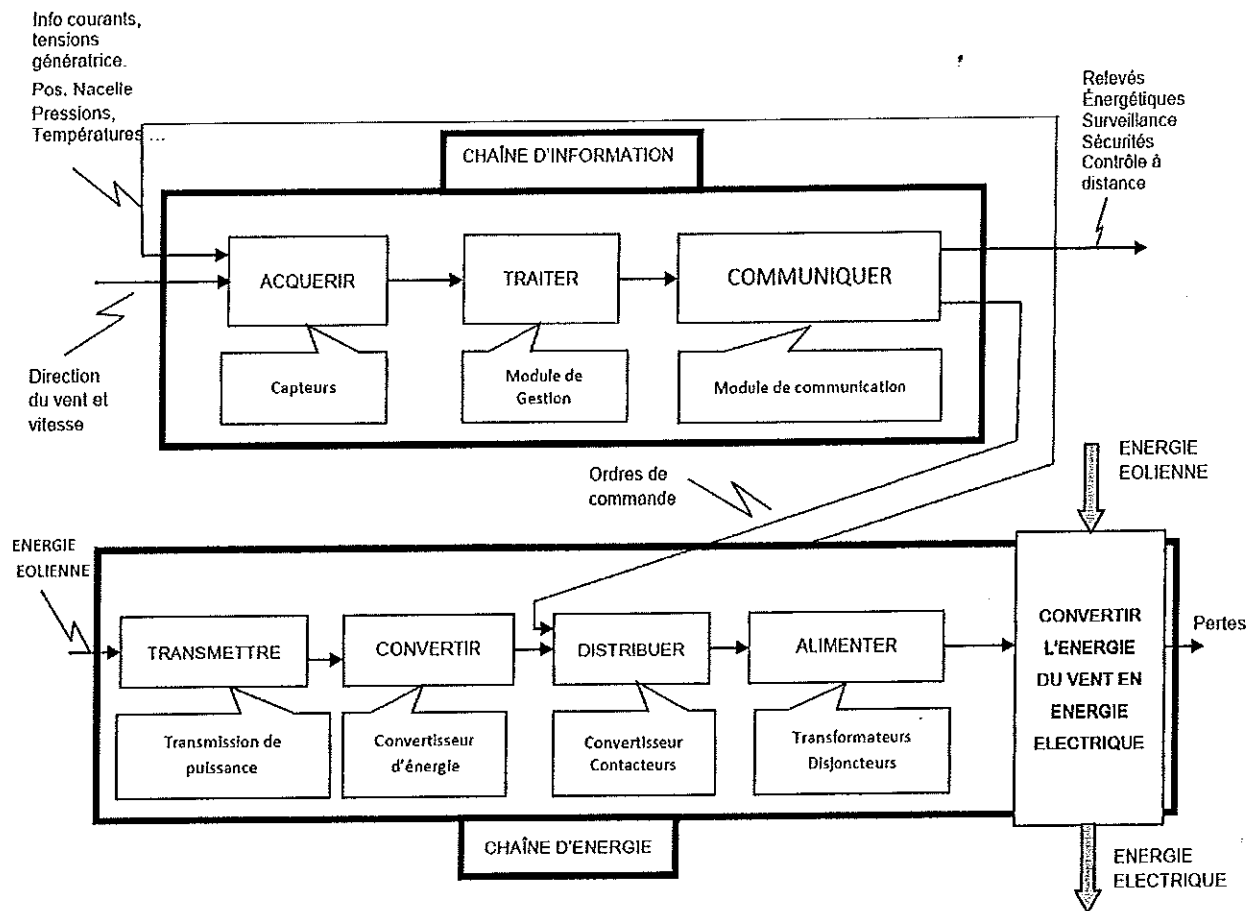
Sur un moniteur de contrôle placé dans l'armoire électrique, toutes les données d'exploitation peuvent être contrôlées, et diverses fonctions peuvent être commandées. Les données et signaux pour la surveillance à distance des données sont transmis par liaison Ethernet. L'exploitant peut télécharger sur Internet, d'un simple clic de souris, toutes les données significatives de l'éolienne.

**La production électrique varie selon la vitesse du vent :**

- Lorsque le vent est inférieur à  $14 \text{ km.h}^{-1}$  ( $4 \text{ m.s}^{-1}$ ), l'éolienne est arrêtée car le vent est trop faible. Cela n'arrive que 15 à 20 % du temps.
- Entre  $14$  et  $36 \text{ km.h}^{-1}$  ( $4$  et  $10 \text{ m.s}^{-1}$ ), la totalité de l'énergie du vent disponible est convertie en électricité, la production augmente très rapidement.
- Entre  $36$  et  $47 \text{ km.h}^{-1}$  ( $10 \text{ m.s}^{-1}$  et  $13 \text{ m.s}^{-1}$ ), l'éolienne approche de sa production maximale.
- Entre  $47 \text{ km.h}^{-1}$  et  $90 \text{ km.h}^{-1}$  ( $13 \text{ m.s}^{-1}$  et  $25 \text{ m.s}^{-1}$ ) l'éolienne produit à pleine puissance. Les pales sont orientées en fonction de la vitesse du vent. La production reste constante et maximale jusqu'à une vitesse de vent de  $90 \text{ km.h}^{-1}$ .
- À partir de  $90 \text{ km/h}$  ( $25 \text{ m.s}^{-1}$ ), l'éolienne est arrêtée progressivement pour des raisons de sécurité, et les pales sont mises en drapeau. Cela n'arrive que sur les sites très exposés, quelques heures par an.



V	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vitesse du vent en m/s															
Pr	35	175	352	580	870	1237	1623	2012	2200	2300	2300	2300	2300	2300	2300
Puissance récupérée en KW															

**ANALYSE FONCTIONNELLE GLOBALE D'UNE EOLIENNE****1<sup>o</sup> Partie : ÉTUDE DE LA CHAÎNE D'ÉNERGIE**

**Q1.** Préciser le type d'énergie présente à l'entrée de la fonction « CONVERTIR » dans le schéma ci-dessus :

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| a) Energie mécanique de translation | c) Energie électrique à courant continu    |
| b) Energie mécanique de rotation    | d) Energie électrique à courant alternatif |

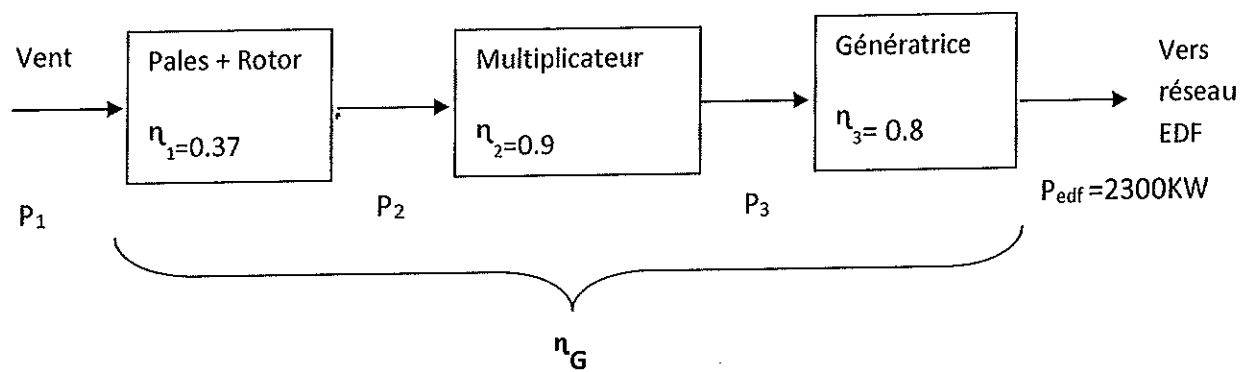
**Q2.** Quel est le mouvement de l'ensemble (rotor+pales) par rapport à la nacelle? (voir présentation pages 2 et 3) :

- a) Mouvement de translation suivant l'axe du rotor
- b) Mouvement de rotation autour de l'axe du rotor
- c) Cercle centré sur l'axe du mât
- d) Cercle centré sur l'axe du rotor

**Q3.** Donner la vitesse du vent à production et rendement maxi de la génératrice :

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| a) 13 km.h <sup>-1</sup> | c) 25 m.s <sup>-1</sup> |
| b) 36 km.h <sup>-1</sup> | d) 13 m.s <sup>-1</sup> |

On donne la chaîne de transmission de puissance de l'aérogénérateur :



**Q4.** Exprimer la puissance d'entrée  $P_3$  de la génératrice:

- a)  $P_3 = P_{edf}$                       c)  $P_3 = \frac{P_{edf}}{\eta_3}$   
 b)  $P_3 = P_{edf} \cdot \eta_3$                 d)  $P_3 = P_{edf} \cdot \eta_3 \cdot \eta_2$

**Q5.** Estimer la puissance d'entrée  $P_3$  de la génératrice:

- a)  $P_3 < 1000 \text{ KW}$   
 b)  $1800 \text{ KW} < P_3 < 2300 \text{ KW}$   
 c)  $P_3 = 2300 \text{ KW}$   
 d)  $2300 \text{ KW} < P_3 < 3000 \text{ KW}$

**Q6.** Exprimer le rendement global  $\eta_G$  de la chaîne de transmission de puissance de l'aérogénérateur:

- a)  $\eta_G = P_3 - P_1$                       c)  $\eta_G = \frac{P_3}{P_1}$   
 b)  $\eta_G = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3$                 d)  $\eta_G = \eta_1 + \eta_2 + \eta_3$

L'énergie éolienne provient de l'énergie cinétique de l'air :  $E = \frac{1}{2} \cdot m_a \cdot V^2$  avec  $V$  la vitesse du vent ( $\text{m.s}^{-1}$ ) et  $m_a$  la masse de l'air se déplaçant à la vitesse  $V$  à travers la surface  $S$  balayée par l'éolienne. Cette surface circulaire générée par la rotation des pales, appelée disque éolien, a un diamètre  $D=90\text{m}$ .

**Q7.** Donner la valeur de la surface  $S$ , en choisissant la valeur la plus proche parmi les choix ci-dessous (on arrondira  $\pi$  à la valeur  $\pi = 3$ ):

- a)  $135 \text{ m}^2$                                   c)  $6000 \text{ m}^2$   
 b)  $270 \text{ m}^2$                                   d)  $12000 \text{ m}^2$

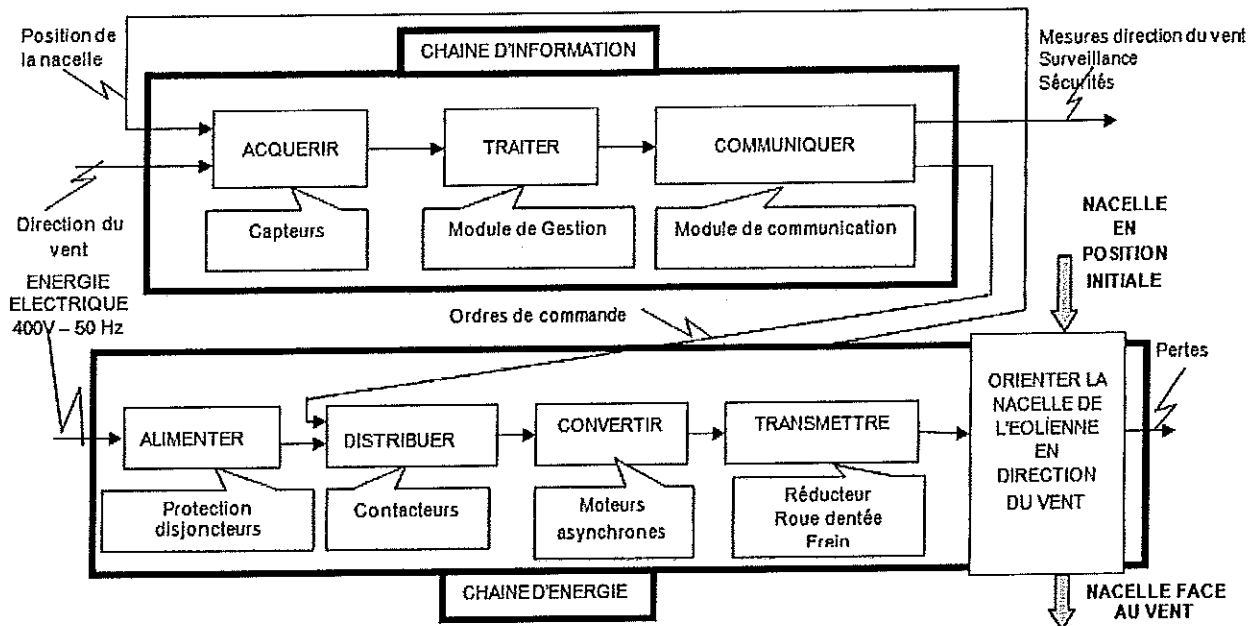


## 2° Partie : ETUDE DU SYSTEME D'ORIENTATION DE LA NACELLE

L'étude porte sur l'électronique de commande et sur la validation du motoréducteur permettant d'orienter automatiquement la nacelle face au vent (Yaw control).

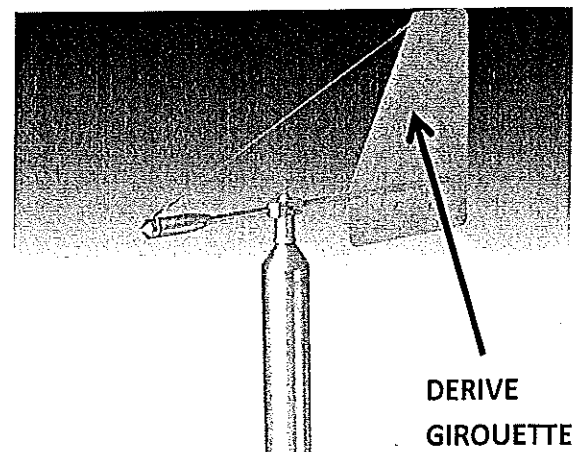
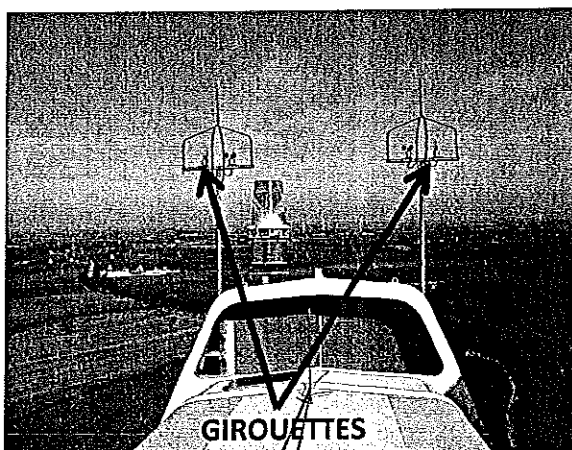
Une mesure de la direction du vent est effectuée à l'aide d'un capteur situé à l'arrière de la nacelle. Il faudra identifier la nature de l'information et analyser l'asservissement du système. Vous vérifierez le choix du motoréducteur caractérisé par le constructeur.

### ANALYSE FONCTIONNELLE DE L'ORIENTATION DE LA NACELLE

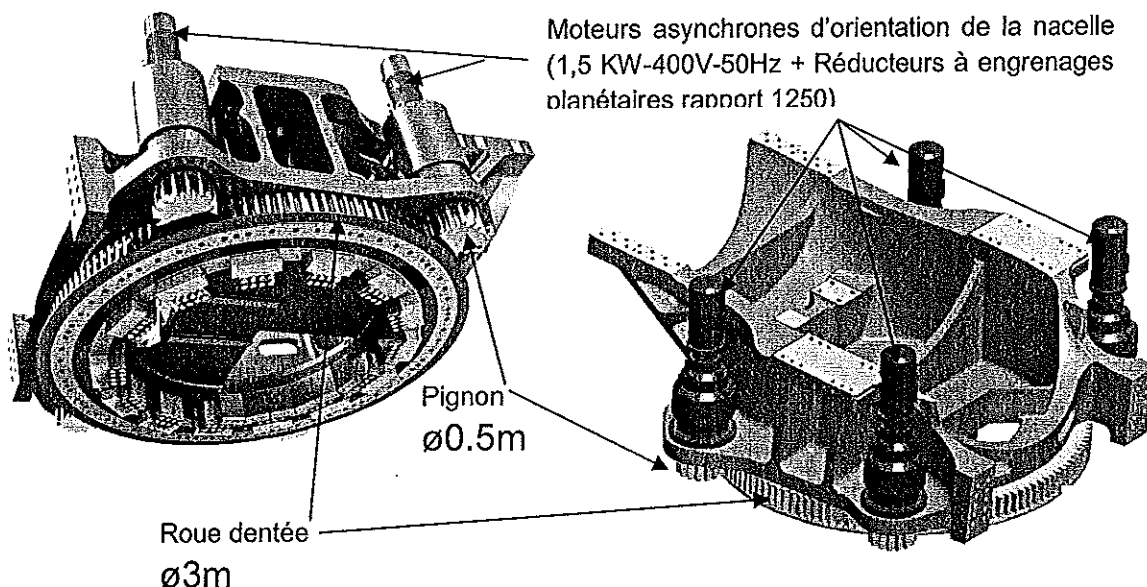


### Orientation Nacelle : Principe de fonctionnement.

La mesure de la direction du vent est réalisée à partir de l'information fournie par les girouettes placées à l'arrière de la nacelle. Une girouette est constituée d'une dérive qui, en s'alignant sur la direction du vent, entraîne en rotation un potentiomètre linéaire. Ce dernier fournit une tension image de l'angle que fait la dérive avec une position de référence (axe de la nacelle pour un angle égal à 0°).



Les moteurs liés à la nacelle, permettent, de la positionner face au vent grâce à la girouette (une seule girouette sera prise en compte pour le reste de l'étude). Un pignon solidaire des moteurs vient s'engrener sur une roue dentée liée au mât. Une fois l'éolienne correctement placée, les moteurs sont arrêtés. Le système de gestion de l'orientation de la nacelle stocke en continu l'information de la position de la nacelle, puis calcule toutes les 30 secondes l'angle de décalage moyen entre l'axe du rotor de la nacelle et la direction du vent. Si l'écart admissible est dépassé, les moteurs entrent en action pour réaligner la nacelle dans la direction de la girouette.



### Validation du choix des moteurs d'orientation de la nacelle.

**Q8.** La vitesse de rotation de la nacelle est de  $0.5^\circ \cdot \text{s}^{-1}$ . En déduire la vitesse de rotation en  $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$  du moteur d'entraînement de la nacelle, en choisissant la valeur la plus proche parmi les choix ci-dessous (on arrondira  $\pi$  à la valeur  $\pi = 3$ ):

- |   |   |
|---|---|
| a) $0.05 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$ | c) $625 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$  |
| b) $60 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$   | d) $3500 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$ |

**Q9.** En vous reportant à la courbe de simulation de l'effort normal sur la pale en fonction de l'angle d'orientation (**Documentation Technique DT2**), identifier l'effort maximal sur une pale, puis en déduire parmi les propositions suivantes l'effort global  $F_{3 \text{ pales}}$  sur les 3 pales (choisir la valeur la plus proche):

- |   |  |
|---|--|
| a) $F_{3 \text{ pales}} = 90 \text{ N}$   | c) $F_{3 \text{ pales}} = 3500 \text{ N}$  |
| b) $F_{3 \text{ pales}} = 1500 \text{ N}$ | d) $F_{3 \text{ pales}} = 31500 \text{ N}$ |

**Q10.** Sachant que la distance entre le centre de la nacelle et la pale est de 4m, exprimer le couple sur la couronne d'orientation :

- |  |   |
|--|---|
| a) $C_{\text{couronne}} = \frac{1}{2} \cdot F_{3 \text{ pales}}$ | c) $C_{\text{couronne}} = 2\pi \cdot F_{3 \text{ pales}}$ |
| b) $C_{\text{couronne}} = \frac{1}{4} \cdot F_{3 \text{ pales}}$ | d) $C_{\text{couronne}} = 4 \cdot F_{3 \text{ pales}}$    |

**Q11.** On supposera le rendement de la chaîne de transmission égal à 1. Exprimer le couple moteur nécessaire :

a)  $C_{\text{Moteur}} = 6 \cdot C_{\text{couronne}}$

c)  $C_{\text{Moteur}} = \frac{1}{1250} \cdot C_{\text{couronne}}$

b)  $C_{\text{Moteur}} = \frac{1}{6} \cdot C_{\text{couronne}}$

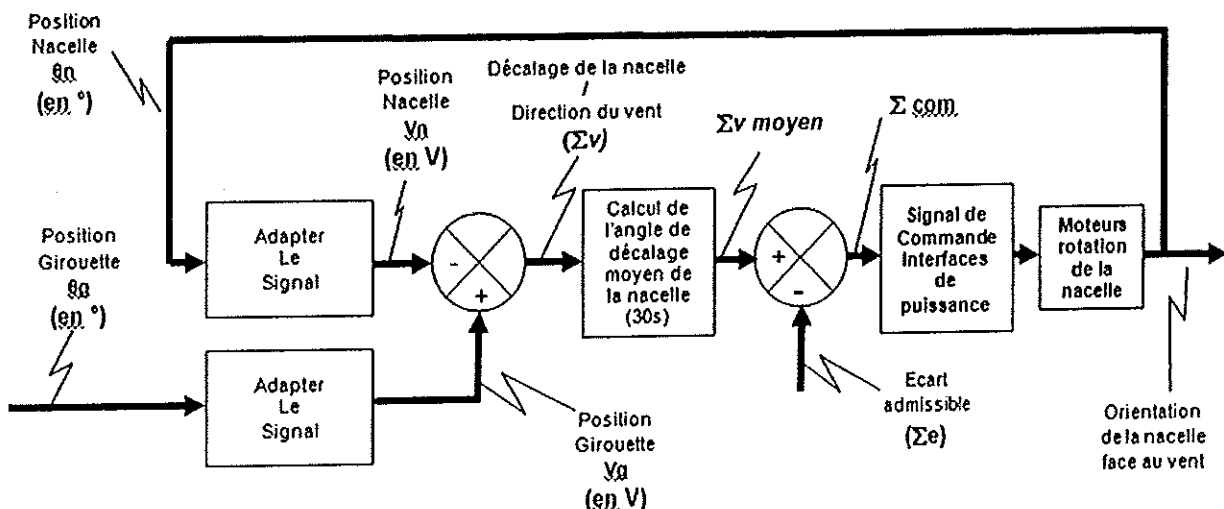
d)  $C_{\text{Moteur}} = \frac{1}{7500} \cdot C_{\text{couronne}}$

**Q12.** Le constructeur a placé 4 moteurs pour orienter la nacelle mais seulement 2 fonctionnent simultanément. La puissance motrice nécessaire à l'orientation de la nacelle est supposée égale à 1000 W. Les moteurs choisis par le constructeur ont une puissance de 1.5 kW chacun. Conclure sur la validité des moteurs choisis en sélectionnant une proposition parmi les suivantes :

- a) La puissance motrice nécessaire est de 500 W par moteur, les moteurs choisis sont donc largement surdimensionnés.
- b) La puissance motrice nécessaire est de 1000 W par moteur, les moteurs sont donc correctement choisis.
- c) La puissance motrice nécessaire est de 1500 W par moteur, les moteurs choisis sont donc à la limite du sous-dimensionnement.
- d) La puissance motrice nécessaire est de 2000 W par moteur, les moteurs choisis sont donc sous-dimensionnés.

On donne :

### SCHEMA FONCTIONNEL DE LA BOUCLE D'ASSERVISSEMENT DE POSITION DE LA NACELLE



**Systèmes asservis – Notions.**

Régulation et asservissement :

- *Régulation*

On appelle régulation un système asservi qui doit maintenir constante la sortie conformément à la consigne (constante) indépendamment des perturbations.

- *Asservissement*

On appelle asservissement un système asservi dont la sortie doit suivre le plus fidèlement possible la consigne (consigne variable).

**Q13.** Déterminer, le système asservi correspond au système d'orientation de la nacelle ?

- a) Régulation, car la nacelle doit maintenir constant sa direction conformément à la consigne, indépendamment des variations de direction des vents
- b) Sans régulation, car la nacelle ne doit pas maintenir constant sa direction conformément à la consigne
- c) Asservissement, car la nacelle doit suivre la plus fidèlement possible la direction du vent
- d) Sans asservissement, car la nacelle ne suit pas fidèlement la direction du vent

**Q14.** Quel est l'intérêt majeur d'insérer dans ce système de production d'énergie, un dispositif de régulation automatique dont la fonction est de maintenir en permanence la nacelle de l'éolienne face au vent ?

- a) L'asservissement de position permet de maintenir la nacelle alignée face au vent afin d'éviter un effort trop important sur les pales.
- b) L'asservissement de position permet de maintenir la nacelle alignée face au vent afin d'éviter un effort trop important sur le mât.
- c) L'asservissement de position permet de maintenir la nacelle alignée face au vent afin de produire en permanence la puissance maximale.
- d) L'asservissement de position permet de maintenir la nacelle alignée face au vent afin de limiter les nuisances sonores dues aux vibrations.

**Étude de la position de la nacelle**

On désire donc asservir la position angulaire  $\theta_n$  de la nacelle à la position angulaire  $\theta_g$  de la girouette. La position angulaire  $\theta_g$  de la girouette est convertie en une tension de consigne  $V_g$ , proportionnelle à  $\theta_g$ , par un potentiomètre linéaire circulaire.

La position angulaire  $\theta_n$  de la nacelle est mesurée par un capteur de position dont le gain est  $K_n = 5 \text{ V}/180^\circ$ , et qui fournit une tension  $V_n$  proportionnelle à  $\theta_n$ .

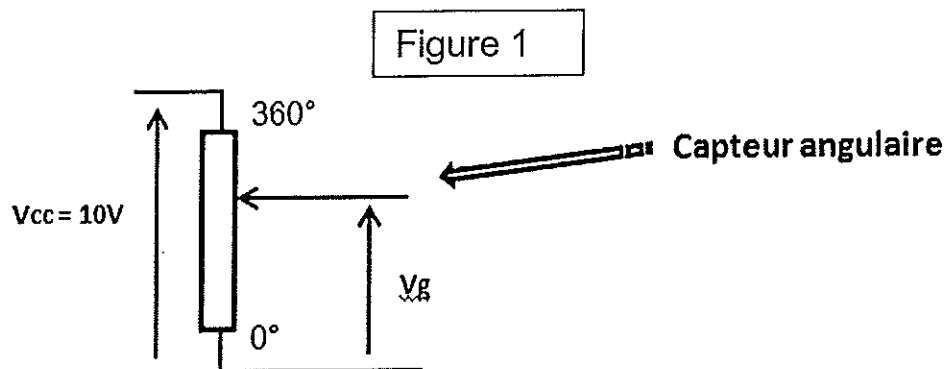
L'écart entre la tension de consigne  $V_g$  et la tension mesurée  $V_n$  est évalué au niveau d'un bloc calculateur qui élabore le signal  $\Sigma v = V_g - V_n$ .

Le signal  $\Sigma v$  est ensuite comparé à l'écart admissible de position afin d'établir la loi de commande de la fonction distribuer de la chaîne d'énergie.

**Q15. Détection de la position de la nacelle.**

Le capteur angulaire délivre une tension proportionnelle à la direction du vent.

D'après le schéma, Exprimer la relation entre la tension  $V_g$  délivrée par le capteur et la direction du vent pour un angle  $\theta_g$  de  $180^\circ$ . La course totale du curseur du potentiomètre linéaire est effectuée pour un angle de  $360^\circ$ .



a)  $V_g = \frac{5}{180} \cdot \theta_g$

b)  $V_g = \frac{10}{360} \cdot \theta_g$

c)  $V_g = \frac{10}{180} \cdot \theta_g$

d)  $V_g = \frac{5}{360} \cdot \theta_g$

**Q16. A partir de la figure 1, déterminer le type et la nature du signal  $V_g$** 

- a)  $V_g$  est un signal analogique  
c)  $V_g$  est un signal logique

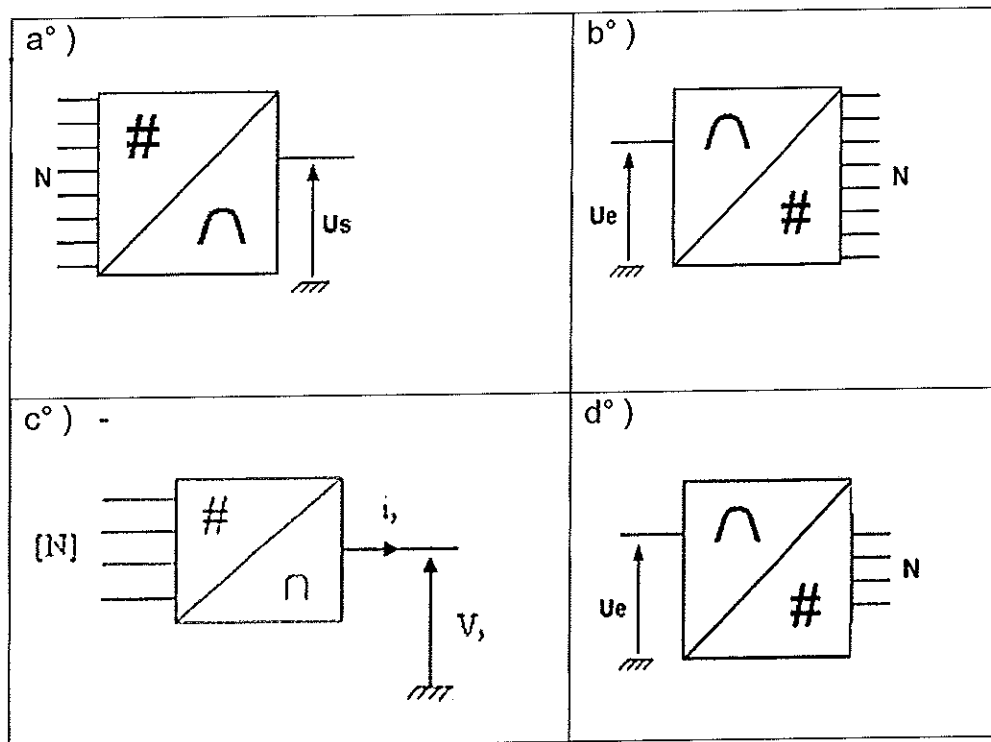
- b)  $V_g$  est un signal numérique  
d)  $v_g$  est un train d'ondes

**Q17. Le potentiomètre est raccordé à une entrée de l'automate équipée d'un convertisseur Analogique / Numérique 8 Bits. Estimer la précision du convertisseur en Volt puis en degré.**

- a)  $\left\{ \begin{array}{l} \text{- Précision en Volt} = 10 \text{ V} \\ \text{- Précision en degré} = 360^\circ \end{array} \right.$   
c)  $\left\{ \begin{array}{l} \text{- Précision en Volt} = 1,25 \text{ V} \\ \text{- Précision en degré} = 45^\circ \end{array} \right.$

- b)  $\left\{ \begin{array}{l} \text{- Précision en Volt} = 25,5 \text{ V} \\ \text{- Précision en degré} = 0,7^\circ \end{array} \right.$   
d)  $\left\{ \begin{array}{l} \text{- Précision en Volt} = 0,039 \text{ V} \\ \text{- Précision en degré} = 1,41^\circ \end{array} \right.$

**Q 18 .** Le potentiomètre est raccordé à une entrée de l'automate équipée d'un convertisseur Analogique / Numérique 8 Bits : Identifier son symbole.

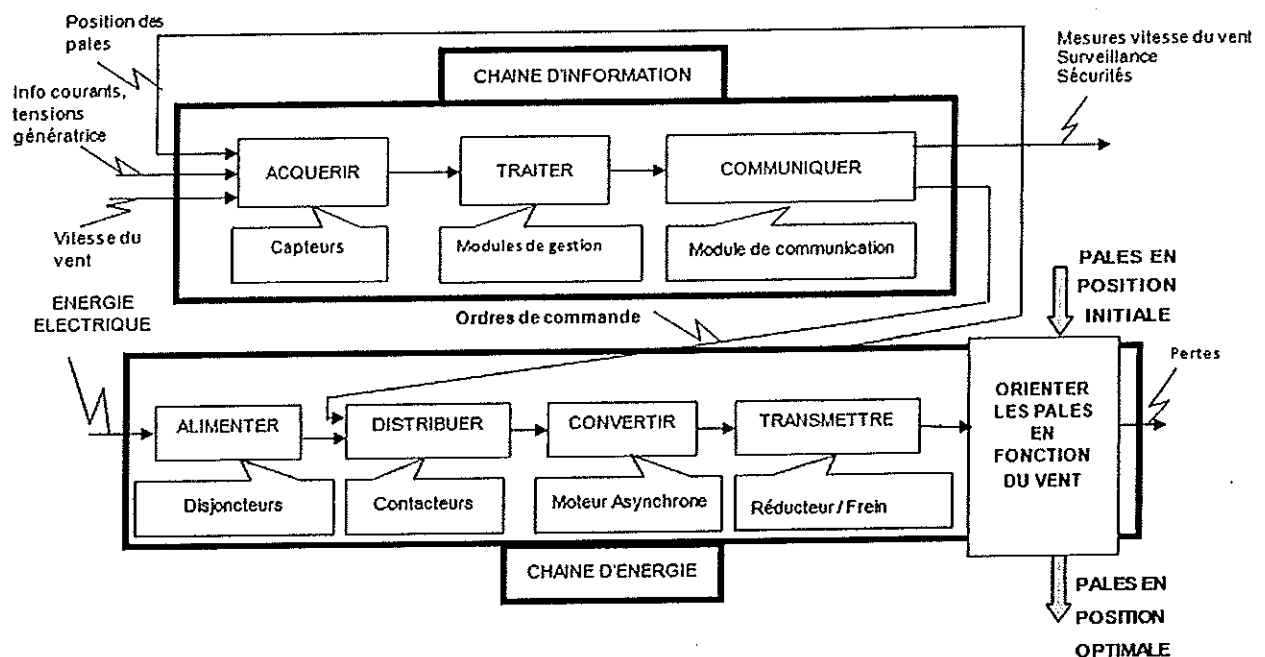


### 3° Partie : ETUDE DU SYSTEME D'ORIENTATION DES PALES

Ce système permet d'ajuster la portance des pales à la vitesse des vents pour maintenir une puissance sensiblement constante pour une vitesse comprise entre  $13 \text{ m.s}^{-1}$  et  $25 \text{ m.s}^{-1}$ . Cela nécessite de surveiller et de respecter continuellement les paramètres de l'éolienne pendant le fonctionnement. Les paramètres sont prédéterminés et adaptés à chaque site. Ceci permet de garantir le fonctionnement automatique et sûr de l'éolienne, quelle que soit la situation.

Extrait de la norme : La mise en drapeau des pales ne doit pas excéder 2s

L'étude porte sur la tâche principale de la gestion de l'éolienne qui est de réaliser et de traiter la mesure de la vitesse du vent. La qualité et la fiabilité de cette mesure sont essentielles puisque la vitesse du vent est à l'origine des différents modes de marche ou de mise en sécurité.

**ANALYSE FONCTIONNELLE DE LA POSITION DES PALES****Détection de la vitesse du vent**

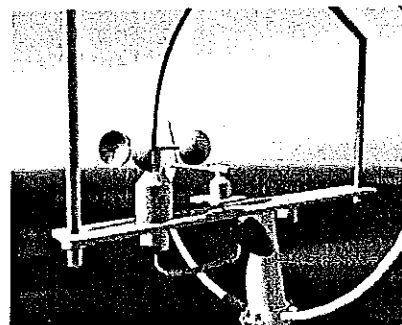
Ce capteur est essentiel puisqu'il est à l'origine de la régulation de puissance mais aussi de la mise en sécurité de l'éolienne pour des vents supérieurs à  $25 \text{ m.s}^{-1}$ .

La mesure de la vitesse du vent est réalisée à l'aide d'un anémomètre à godets fixés sur un axe mis en rotation par le souffle du vent. L'anémomètre délivre un signal électrique dont la fréquence dépend de la vitesse du vent. Un disque à trous, solidaire de l'axe supportant les godets, tourne entre les broches d'une fourche optique (diode électroluminescente associée à un phototransistor). Le faisceau lumineux émis par la diode électroluminescente (D.E.L.) est ainsi transmis au phototransistor à chaque fois qu'un trou passe dans la fourche.

La fréquence du signal  $V_{out}$ , représentative de la vitesse du vent, est convertie en tension continue variable puis, après numérisation, traitée par le module de gestion de l'éolienne qui détermine la vitesse instantanée du vent toutes les 3 secondes et la vitesse moyenne toutes les minutes.

**Caractéristiques techniques :**

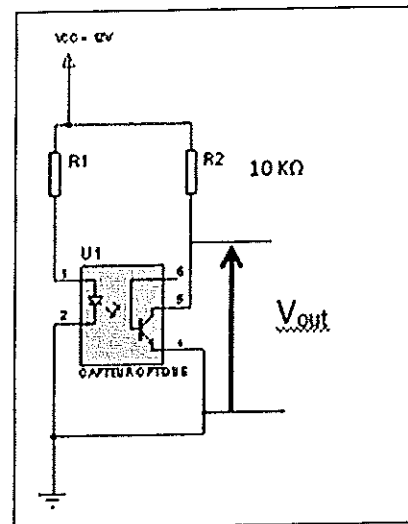
- Capteur à roue à godets multidirectionnel
- Précision : inférieure à 2%
- Linéarité : 1%
- Gamme de vitesses mesurées :  $0 \text{ m.s}^{-1}$  à  $55 \text{ m.s}^{-1}$
- Vitesse max. supportée  $65 \text{ m.s}^{-1}$
- Résolution : 10 impulsions par tour
- Alimentation 12 – 24V DC



### Étude du capteur à roue à godet

Capteur optique Le phototransistor fonctionne comme un interrupteur idéal (tension de saturation nulle). Il est saturé dès qu'un courant d'intensité égale ou supérieure à 25 mA circule dans la D.E.L. Dans ce cas, la tension aux bornes de la D.E.L. vaut 1.6 V

Figure 2

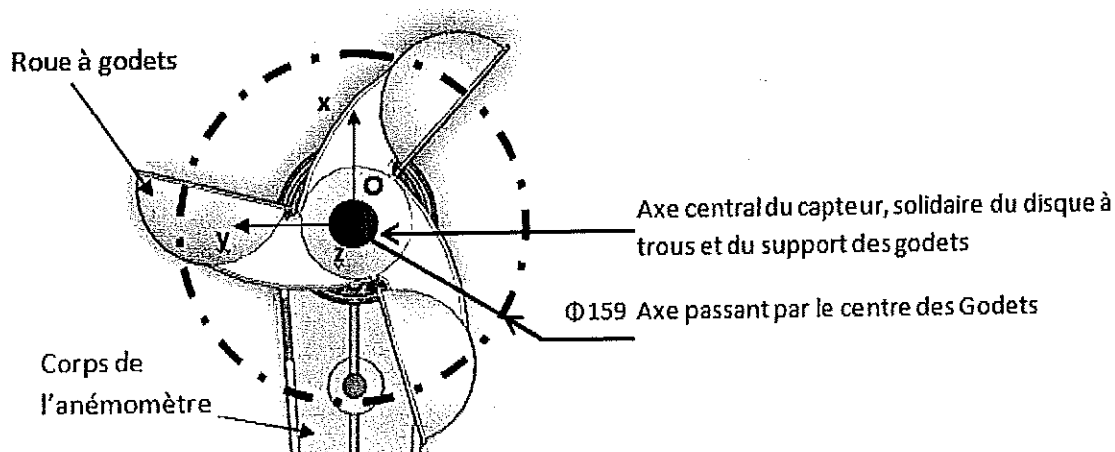


Q19. A l'aide de la figure 2 : Déterminer le type et la nature du signal issu du capteur.

- a)  $V_{out}$  est un signal analogique, signal variant de 0v à 12volts
- b)  $V_{out}$  est un signal Numérique (8bits), signal variant de 0 à 255
- c)  $V_{out}$  est un signal du type logique , signal carré à fréquence variable
- d)  $V_{out}$  est un signal train d'ondes, en fonction de la vitesse du vent

Q20. A l'aide de la figure 2 : Déterminer la valeur de la résistance  $R1$ , choisi par le concepteur du capteur.

- a)  $R1 = 800 \text{ Ohms}$
- b)  $R1 = 1000 \text{ Ohms}$
- c)  $R1 = 580 \text{ Ohms}$
- d)  $R1 = 400 \text{ Ohms}$





**Q21.** Quel est le nom de la liaison  $L_{\text{godets/corps}}$  entre la roue à godets et le corps de l'anémomètre? (voir fig. ci-dessus) :

- a) Glissière hélicoïdale d'axe  $\vec{z}$
- b) Pivot glissant d'axe  $\vec{x}$
- c) Pivot d'axe  $\vec{x}$
- d) Pivot d'axe  $\vec{z}$

**Q22.** Donner la forme du torseur  $\{T_{\text{godets/corps}}\}$  des actions transmissibles de la liaison  $L_{\text{godets/corps}}$  :

$$a) \{T_{\text{godets/corps}}\}_O = \begin{Bmatrix} X_{\text{godets/corps}} & 0 \\ Y_{\text{godets/corps}} & M_{\text{godets/corps}} \\ Z_{\text{godets/corps}} & N_{\text{godets/corps}} \end{Bmatrix}_{(x,y,z)}$$

$$b) \{T_{\text{godets/corps}}\}_O = \begin{Bmatrix} X_{\text{godets/corps}} & L_{\text{godets/corps}} \\ Y_{\text{godets/corps}} & M_{\text{godets/corps}} \\ Z_{\text{godets/corps}} & 0 \end{Bmatrix}_{(x,y,z)}$$

$$c) \{T_{\text{godets/corps}}\}_O = \begin{Bmatrix} 0 & L_{\text{godets/corps}} \\ Y_{\text{godets/corps}} & M_{\text{godets/corps}} \\ Z_{\text{godets/corps}} & N_{\text{godets/corps}} \end{Bmatrix}_{(x,y,z)}$$

$$d) \{T_{\text{godets/corps}}\}_O = \begin{Bmatrix} X_{\text{godets/corps}} & 0 \\ Y_{\text{godets/corps}} & 0 \\ 0 & N_{\text{godets/corps}} \end{Bmatrix}_{(x,y,z)}$$

**Q23.** A l'aide des caractéristiques techniques du Capteur à roue à godets multidirectionnel. Indiquer l'expression littérale, du nombre d'impulsion de la tension  $V_{\text{out}}$  lorsque le disque solidaire de l'axe de rotation de l'anémomètre tourne à la vitesse de  $198.\text{km.h}^{-1}$ . Données

[V= Vitesse du vent ( $\text{m.s}^{-1}$ )] ; [R=Rayon de l'axe / centre godet] ; [ $\omega$  vitesse angulaire en  $\text{rd/s}$ ] ; [ $V = R . \omega$ ] ; [ $\omega = V/R$ ]

$$a) \text{ Nombre d'impulsion par seconde} = \frac{\omega}{2\pi} . 10$$

$$b) \text{ Nombre d'impulsion par seconde} = \frac{\omega}{2\pi}$$

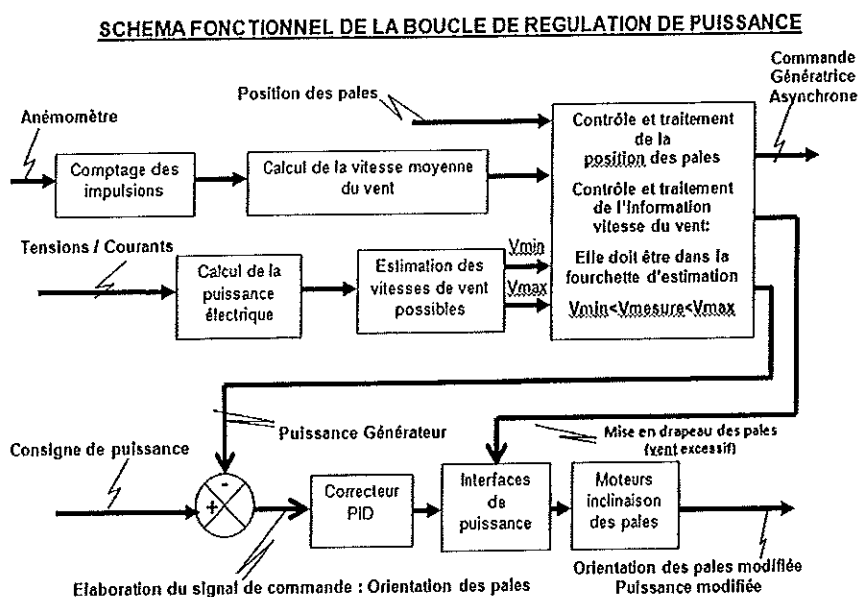
$$c) \text{ Nombre d'impulsion par seconde} = \omega . 2\pi . 10$$

$$d) \text{ Nombre d'impulsion par seconde} = \frac{\omega}{2\pi} . V . R$$

**Q24 .**Estimer la fréquence électrique  $f$  en hertz de la tension  $V_{out}$  lorsque le disque solidaire de l'axe de rotation de l'anémomètre tourne à la vitesse de  $198.\text{km.h}^{-1}$ .

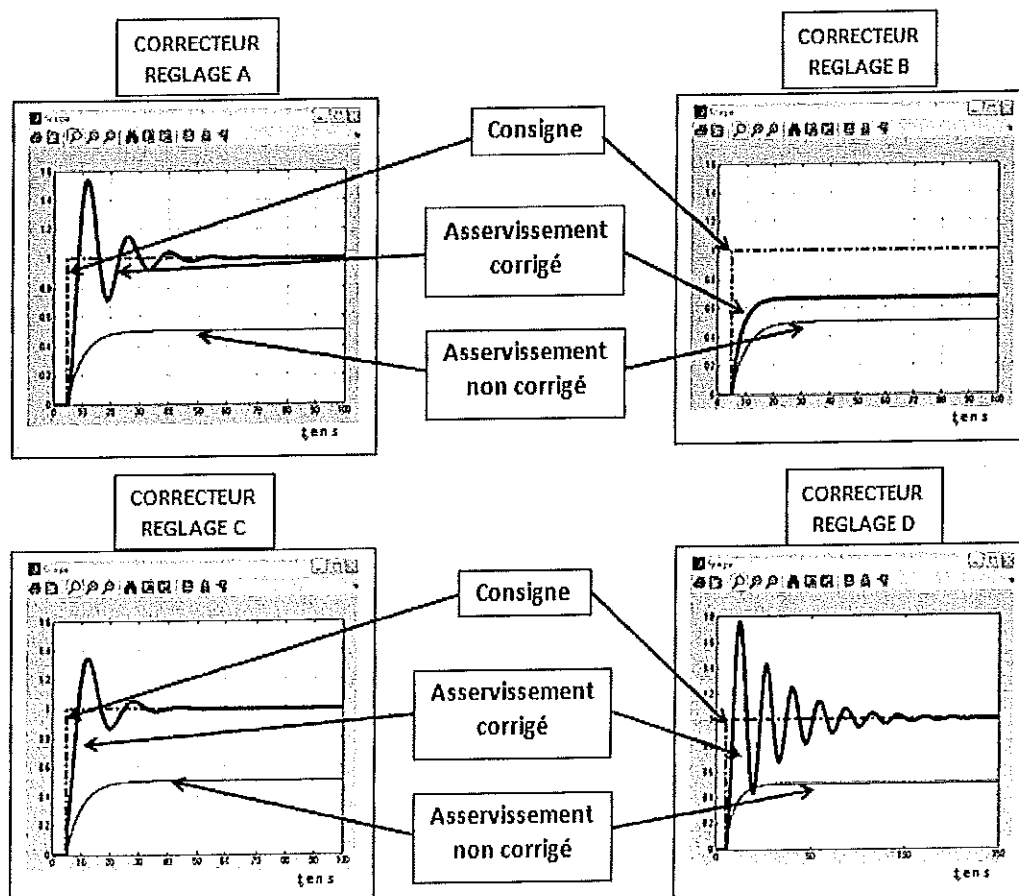
- a) Fréquence = 34,6 Hz  
c) Fréquence = 55 Hz

- b) Fréquence = 346 Hz  
d) Fréquence = 550 Hz



On donne :

Comparaisons des réponses indicielles de l'asservissement non corrigé et de l'asservissement corrigé en fonction des réglages du correcteur.



**Q25.** Comparer les différents réglages effectués sur le correcteur et Indiquer le correcteur réglage ... correspondant à un fonctionnement optimal de la régulation

- a) Correcteur Réglage A
- b) Correcteur Réglage B
- c) Correcteur Réglage C
- d) Correcteur Réglage D

#### **4° Partie :ETUDE DU SYSTEME DE COMMUNICATION**

**Q26.** Les **Documentations Techniques DT3 et DT4** présentent respectivement l'architecture du réseau local du Parc et des informations concernant le Bus de terrain. Indiquer l'intérêt d'utiliser un Bus de terrain par rapport au câblage traditionnel ?

- a) Gain économique et matériel
- b) Transmission très rapide
- c) Simplicité de la connexion
- d) transmission sécurisée

Le Bus de terrain «Interbus » permet aux systèmes électroniques de chaque éolienne de communiquer entre eux. Il existe de nombreux type de réseaux de données. Le choix dépend du volume et du type de données à traiter, du nombre de composants à interconnecter et du besoin de rapidité de transmission, 32 stations (esclaves) sont connectées au maître, Chaque station génère un signal de 32 octets.

**Q27.** A partir des données de la trame,(DT 5) ,Indiquer l'adresse physique de l'émetteur.

- a) 70 . f1 . a1 . be . 67 . 94
- b) a1 . be . 67 . 94 . 08 . 06
- c) 00 . 06 . 04 . 00 . 01 . 70
- d) 67 . 94 . c0 . a8 . 01 . 0d

**Q28.** A partir des données de la trame,(DT4) Indiquer en hexadécimal l'adresse I.P de l'émetteur

- a ) f1 . a1 . be . 67
- b ) c0 . a8 . 01 . 0d
- c ) 06 . 04 . 00 . 01
- d ) ff . 70 . f1 . a1

**Q29.** L'adresse I.P du routeur est le suivant : 192 . 168 . 1 . 1 avec un masque de sous réseau de classe C .

Indiquer le masque correspondant

- a ) 255 . 0 . 0 . 0
- b ) 255 . 255 . 0 . 0
- c ) 255 . 255 . 255 . 0
- d ) 255 . 255 . 255 . 255

**Q30.** Indiquer l'adresse de diffusion, dans le même cas de configuration de la question précédente (Q29)

- a ) 192 . 168 . 1 . 0
- b ) 192 . 168 . 1 . 1
- c ) 192 . 168 . 1 . 255
- d ) 255 . 255 . 255 . 255

# **SCIENCES DE L'INGENIEUR**

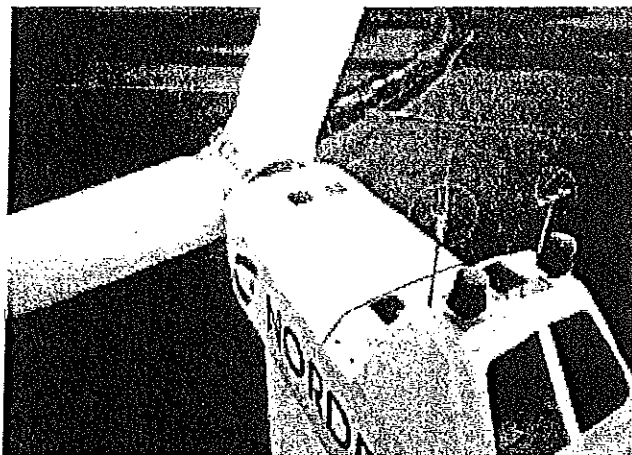
---

## **DOSSIER TECHNIQUE**

---

Ce dossier technique comporte : **5 pages**

### **PARC EOLIEN DE BEAUCAIRE**



**EOLIENNES NORDEX N90/2300Kw**

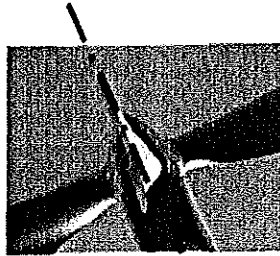
## DOCUMENT TECHNIQUE DT1

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES EOLIENNE N90 / 2300 KW

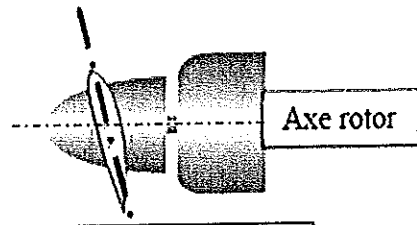
Rotor	
Nombre des pales	3
Vitesse de rotation	9,6 à 16,9 tr/min pour $3\text{ m/s} < V_{\text{vent}} < 13\text{ m/s}$
Diamètre du rotor	90 m
Surface balayée	6362 m <sup>2</sup>
Vent de démarrage	3 m/s
Vent d'arrêt	25 m/s
Poids	env. 54.000 kg
Pales	
Longueur de pale	43,8 m
Matériau	Matière plastique renforcée de fibres de verre
Orientation des pales	Système Pitch : Un motoréducteur par pale $N_{\text{moteur}} = 900\text{ tr/min}$ ; rapport moteur/pale = 150
Poids	env. 10.400 kg
Multiplicateur	
Type	Engrenage planétaire à trois gradins
Rapport de transmission	77,44
Poids	env. 18.500 kg
Rendement	$\eta_m = 0.9$
Génératrice	
Puissance nominale	2300 kW
Tension nominale	660 V
Type	Asynchrone double alimentation
Vitesse de rotation	740-1310 tr/min
Classe de protection	IP 54
Rendement max	$\eta_g = 0.8$ pour une vitesse de vent de $13\text{ m.s}^{-1}$
Système d'orientation de la nacelle	
Palier d'orientation	Roulements à billes
Freinage	Frein hydraulique à disque
Commande	Quatre moteurs asynchrones avec freinage intégré
Vitesse de rotation	env. 0,5 °/s
Traitement des données - Régulation - Communication	
Type	Automate calculeur embarqué (module de gestion) : Fréquence maxi des entrées événementielles : 2Khz Valeur limite d'entrée à l'état 1 : $\geq 9\text{ V}$ Valeur limite d'entrée à l'état 0 : $\leq 4\text{ V}$
Supervision - SCADA	Contrôle à distance - plus de 300 paramètres contrôlés par capteurs: température, pression hydraulique, vitesse et direction du vent, paramètres de pitch,...
Visualisation	(basé) sur le Web, possible à partir de n'importe quel ordinateur via internet. Branchement pour ordinateur portable dans le bas de la tour est dans la nacelle
Freinage	
Conception	Trois systèmes de freinage indépendants.
Aérodynamique	Pitch individuel des pales
Mécanique	Frein à disque
Tour	
Types	Mât tubulaire en acier modulaire, cylindrique.

## DOCUMENT TECHNIQUE DT2

- Identification de l'angle entre l'axe de la pale et l'axe du rotor.



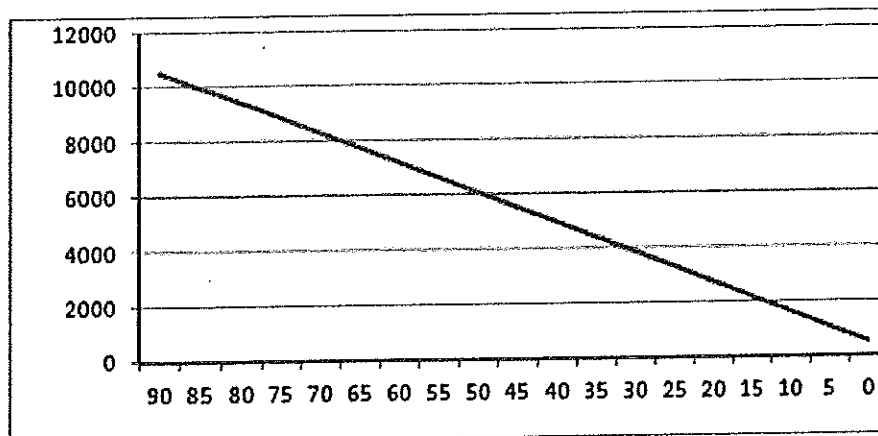
Axe de la pale



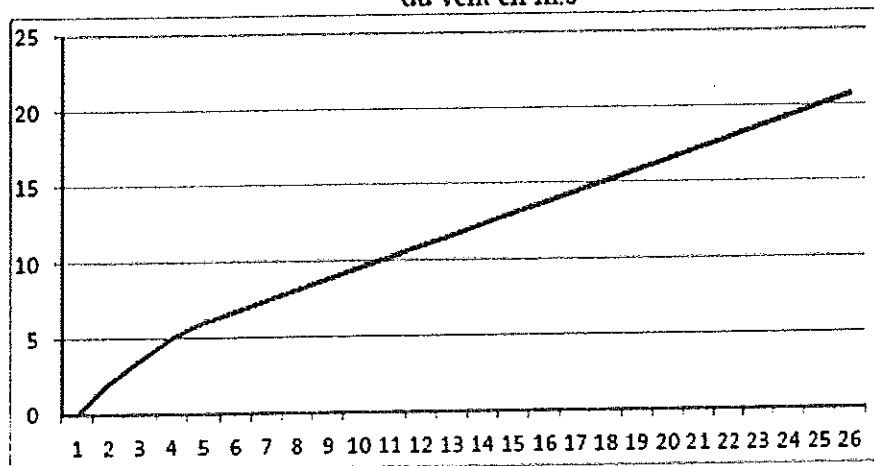
Axe de la pale

Nota : Si l'axe de la pale est confondu avec l'axe du rotor, l'angle entre les deux sera de  $0^\circ$  « position drapeau ».

- Simulation : Effort normal en N sur une pale en fonction de l'angle en  $^\circ$   
(Axe pale / Axe rotor)

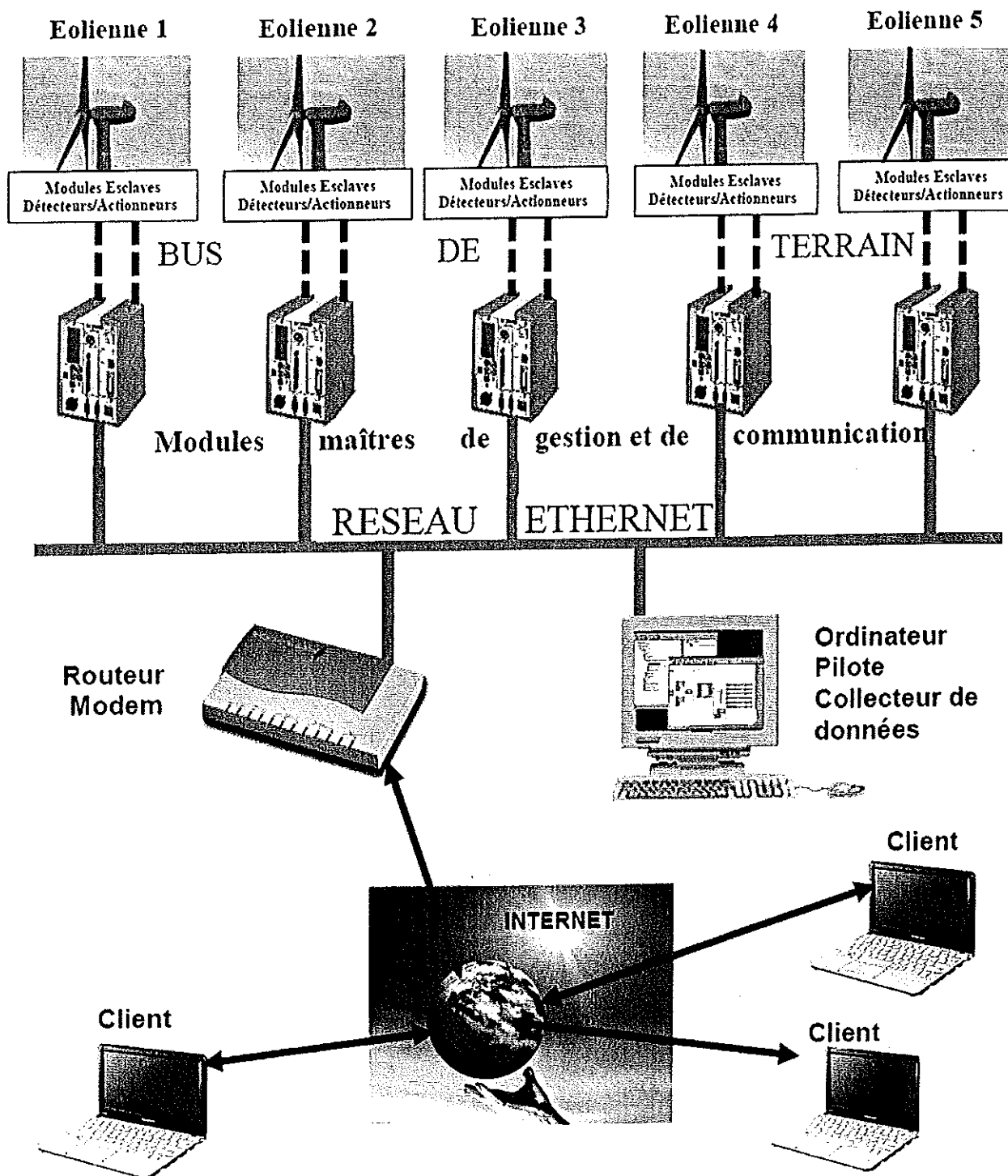


- Simulation : Variation de l'angle d'inclinaison en  $^\circ$  des pales en fonction de la vitesse du vent en  $\text{m.s}^{-1}$



## DOCUMENT TECHNIQUE DT3

Il y a deux possibilités pour fournir les données aux clients. Le client peut placer une requête directement au serveur intégré dans le module de communication pour consulter les données en temps réel ou bien envoyer une requête au collecteur de données pour consulter les données historiques.

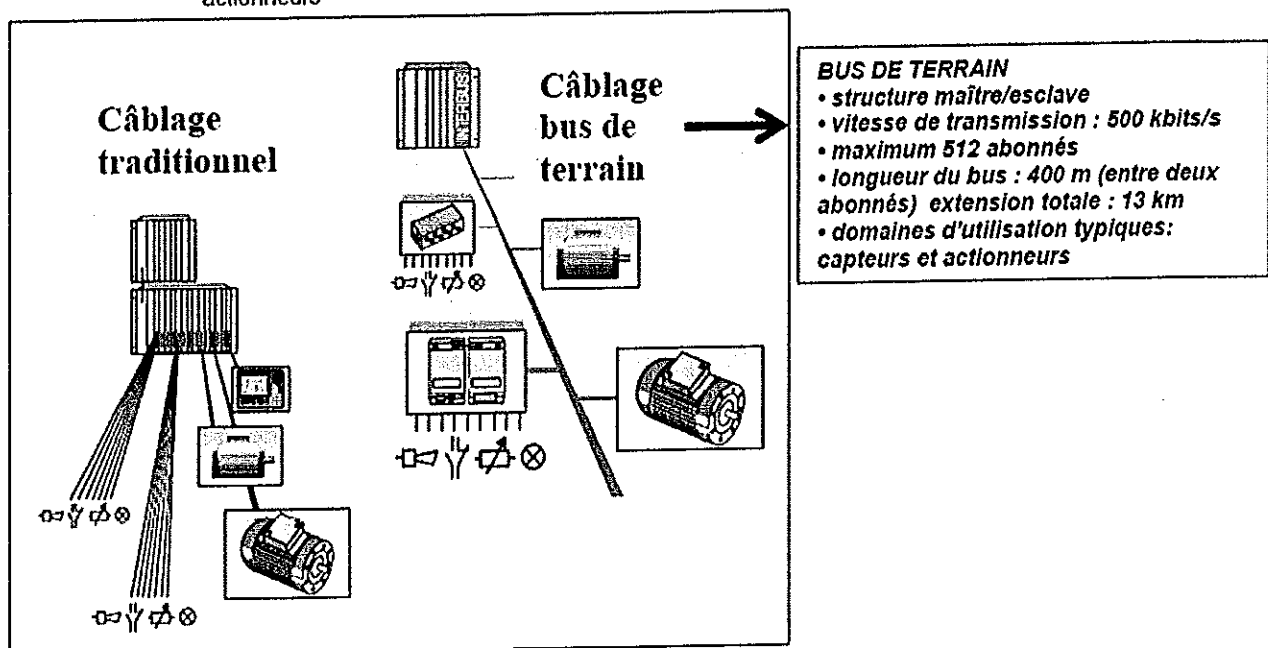


## DOCUMENT TECHNIQUE DT4

## Le bus de terrain, pour quoi faire ?

Partout dans la productique et les procédés, la concurrence pousse à réduire les frais. Dans l'automatisation des process industriels, l'utilisation du bus de terrain pour diminuer les coûts d'installation électrique des moyens de production a largement fait ses preuves. Par rapport au câblage parallèle, le câblage série sous la forme du bus de terrain, présente de nombreux avantages.

- Le câblage traditionnel
  - ❑ chaque capteur ou actionneur requiert au moins 2 fils électriques
    - alimentation
    - information
  - ❑ Il y en a souvent des centaines, cela requiert :
    - des kilomètres de fils
    - (souvent) des coffrets intermédiaires de distribution
    - un important travail de conception (chaque fil !)
    - un important travail de pose et de test
- Évolution des capteurs et actionneurs
  - ❑ ils deviennent de plus en plus « intelligents »
    - progrès de l'électronique et des  $\mu P$
    - diminution importante de leur prix
- Passage à la communication digitale
  - ❑ dès que les capteurs et actionneurs disposent d'une certaine « intelligence », ils sont en mesure de communiquer
  - ❑ au lieu de relier chacun par 2 fils ou plus, on peut les connecter par une sorte de « ligne téléphonique » commune → bus de terrain
  - ❑ les informations de plusieurs périphériques transitent alors par cette ligne unique
  - ❑ possibilité de transmettre en plus des informations de configuration et de diagnostic
  - ❑ possibilité de décentraliser une partie de l'intelligence de la commande dans les capteurs et les actionneurs



Sur un Bus de Terrain les données numériques sont envoyées les unes après les autres en série, sous forme d'une succession de bits, à une cadence donnée.

Des informations supplémentaires doivent être émises sur le Bus afin de gérer la communication (Start, Stop, Acquiescement) et de contrôler l'intégrité du signal transmis (Parité, checksum, CRC séquence ...)



## DOCUMENT TECHNIQUE DT5

Fenêtre d'analyse de trame (Réseau Ethernet)

Dans la fenêtre d'analyse ci-dessous, deux trames Ethernet ont été capturées. C'est en réalité le résultat d'une demande de l'ordinateur pilote (LiteonTe) à une connexion internet via le routeur (SagemCom). Ce protocole lié à IP permet de mettre en correspondance l'adresse physique (Adresse MAC) et l'adresse logique (Adresse IP) sur un réseau local afin de mémoriser les adresses MAC des machines connectées et de pouvoir transmettre des données ultérieurement sans devoir refaire cette même requête. Pour réaliser cette opération ce protocole émet une requête « Broadcast » destinée à être écoutée par tous les membres du réseau afin de déterminer à qui appartient une adresse IP donnée. La machine concernée répond en indiquant son adresse MAC.

Trame 1 = Requête ; Time en s

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Internals Help

Filter: Expression: Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	LiteonTe_be:67:94	Broadcast	ARP	42	who has 192.168.1.1? Tell 192.168.1.13
2	0.002539	SagemCom_7f:57:74	LiteonTe_be:67:94	ARP	42	192.168.1.1 is at 00:19:4b:7f:57:74

Trames capturées

Frame 1: 42 bytes on wire (336 bits), 42 bytes captured (336 bits)

Ethernet II, Src: LiteonTe\_be:67:94 (70:f1:a1:be:67:94), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)

Destination: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)

Source: LiteonTe\_be:67:94 (70:f1:a1:be:67:94)

Type: ARP (0x0806)

Protocol Ethernet : Couche 2 du modèle OSI

Address Resolution Protocol (request)

Hardware type: Ethernet (1)

Protocol type: IP (0x0800)

Hardware size: 6

Protocol size: 4

opcode: request (1)

Internet Protocole - IP : Couches 3 du modèle OSI

Sender MAC address: LiteonTe\_be:67:94 (70:f1:a1:be:67:94)

Sender IP address: 192.168.1.13 (192.168.1.13)

Target MAC address: 00:00:00:00:00:00 (00:00:00:00:00:00)

Target IP address: 192.168.1.1 (192.168.1.1)

Sender : Emetteur  
Target : Récepteur

0000 ff ff ff ff ff ff 70 f1 a1 be 67 94 08 06 00 01

0010 08 00 06 04 00 01 70 f1 a1 be 67 94 c0 a8 01 0d

0020 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

Données Brutes contenues dans la trame

# SCIENCES DE L'INGENIEUR

---

## DOSSIER REPONSE

---

Ce dossier réponse comporte : **2 pages**

- ➔ 2 pages de grille réponses à compléter et à remettre à la fin de l'épreuve.



MINISTRE DE L'EDUCATION  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS,  
chargé de la vie associative et de la politique de la ville

## CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE T.S.E.E.A.C – Session 2014 -

### CONCOURS INTERNE/EXTERNE

### Epreuve Ecrite Facultative

# ESPAGNOL

Date de l'épreuve : Vendredi 04 juillet 2014  
Durée de l'épreuve : 1 heure  
Coefficient : 1 - bonus (interne et externe)

Ce sujet comporte 3 pages :

- ➡ Page de garde
- ➡ Texte : page 1
- ➡ Questions : Page 2

## **LA UE ACUERDA AMPLIAR LAS SANCIONES A 15 DIRIGENTES RUSOS Y UCRANIOS**

La medida se acordó hace unas semanas pero se congeló para no romper los puentes de diálogo

Europa asiste al renacer de los elementos de poder clásicos con el conflicto en Ucrania. Decidida a evitar a toda costa una escalada militar, la Unión vuelve a las sanciones económicas: la UE ha acordado este lunes ampliar definitivamente la lista de sancionados a otros 15 dirigentes rusos y ucranios cada vez más cercanos al círculo de confianza del presidente ruso, Vladímir Putin, como respuesta al apoyo de Moscú a las milicias prorrusas que han ocupado edificios oficiales en el Este de Ucrania. Esa medida, que ya había sido acordada hace unas semanas, se congeló en su día con vistas a no romper todos los puentes de diálogo con Rusia. Los líderes comunitarios están decididos a que la batalla de la contención se libe fundamentalmente en el terreno económico, a la espera de que tarde o temprano el castigo haga mella en Rusia. Aun así, Reino Unido y Francia desplegaron este lunes aviones de combate en Lituania y Polonia, como parte del dispositivo de disuasión que ha desplegado la OTAN en países cercanos a Ucrania.

(...) Las nuevas sanciones se añaden así a las de Estados Unidos, que ha congelado activos y ha impuesto restricciones a los visados de siete personas y 17 empresas. Washington y Bruselas insisten en calibrar cada una de las acciones y en coordinar sus movimientos, a sabiendas de que la Unión tiene mucho más que perder que Estados Unidos: Rusia es uno de los grandes proveedores de energía de Europa, y un socio comercial más importante para el viejo continente. En Washington son los republicanos quienes presionan al presidente, Barack Obama, para que sea más ambicioso en su respuesta; en Europa son los polacos y los bálticos, junto con Suecia y Reino Unido —principal aliado estadounidense— quienes más apuestan por dejar de lado la tibieza que ha caracterizado hasta ahora la respuesta de los aliados.

Los embajadores de los Veintiocho han adoptado la nueva ronda de sanciones en una reunión extraordinaria posterior al G-7 del domingo, y no descartan convocar un consejo de ministros de Exteriores extraordinario la semana próxima. Las fuentes diplomáticas consultadas aseguraron que el objetivo de esta nueva ronda de sanciones es "mandar un mensaje claro" a Rusia sobre la necesidad de cumplir el acuerdo de Ginebra del pasado 17 de abril para poner fin a la escalada de tensión. Ese pacto, que firmaron los jefes de la diplomacia de Rusia, Ucrania, EE UU u la UE, insta a disolver las milicias irregulares prorrusas sublevadas contra el Gobierno ucraniano a cambio de promesas de amnistía, entre otras medidas. "Europa quiere dejar una puerta abierta al diálogo, pero a la vez se ve obligada a dar una respuesta a un Putin que está intentando desestabilizar el Este de Ucrania y deslegitimar las elecciones del 25 de mayo", según las mismas fuentes.

(...)

En paralelo a las sanciones económicas, Reino Unido ha desplegado este lunes cuatro aviones de combate *Typhoon* para sumarse a la misión de vigilancia policial aérea de la OTAN en los Estados bálticos con sede en Lituania como parte del acuerdo de los aliados de reforzar la presencia en el este para dar garantías a Polonia, Lituania, Estonia y Letonia por el conflicto con Rusia en Ucrania.

Francia también ha confirmado este lunes la llegada a Polonia de cuatro aviones de combate *Rafale* para reforzar la misión de vigilancia policial aliada en los Estados bálticos lanzada en 2004 y cuyas rotaciones se dan el relevo cada cuatro meses, informa Europa Press.

Responde a las preguntas siguientes:

- 1) ¿Quién está sufriendo sanciones de la UE y porque? (5pts)

Responde con tus palabras y da dos citas.

- 2) *"Las fuentes diplomáticas consultadas aseguraron que el objetivo de esta nueva ronda de sanciones es "mandar un mensaje claro" a Rusia sobre la necesidad de cumplir el acuerdo de Ginebra del pasado 17 de abril para poner fin a la escalada de tensión".*

¿Cual es tu opinión sobre los acontecimientos entre Rusia y Ucrania? (5pts)

- 3) Traduce el segundo párrafo de *" La nuevas sanciones..."* hasta *"...la respuesta de los aliados."* (5pts)

- 4) Resume en cuatro frases, los dos últimos párrafos, desde *"Los embajadores de ..."* hasta *"...informa Europa Press."* (5 pts)



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS,  
chargé de la vie associative et de la politique de la ville

## CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE T.S.E.E.A.C – Session 2014 -

### CONCOURS INTERNE/EXTERNE

### Epreuve Ecrite Facultative

## ALLEMAND

Date de l'épreuve : Vendredi 04 juillet 2014  
Durée de l'épreuve : 1 heure  
Coefficient : Bonus (interne et externe)

Ce sujet comporte :

- ➔ Page de garde
- ➔ Texte : page 1
- ➔ Questions : page 2

## TELEFONZELLE AS BÜCHERBOXX® (Autor: Dorothea Soszka)

1. "Bring ein Buch, nimm ein Buch, lies ein Buch!" - das ist das Prinzip der nachhaltigen BücherboXX®, einem Projekt des Instituts für Nachhaltigkeit in Bildung, Arbeit und Kultur. In Berlin steht z. B. so eine Bücherbox, eine alte Telefonzelle, in der kein Telefon, dafür aber viele Bücher zu finden sind. Jeder darf sich hier ein Buch mitnehmen oder kann es auch gleich vor Ort lesen, denn außen sind kleine Sitzbänke angebracht.

### **Bookcrossing statt telefonieren**

2. Rund 150 Bücher finden in der frei zugänglichen BücherboXX® Platz und können jederzeit ausgeliehen, mitgenommen und ausgetauscht werden. Die neuesten Bestseller wird man dort vielleicht nicht finden, aber Klassiker wie Tolstoi sind durchaus mal dabei, auch diverse Geschichts- oder Kinderbücher. **Des einen Leid ist nun mal des einen Freud:** Anstatt ungeliebte Bücher wegzuwerfen, kann man sie weiterreichen – gut möglich, dass sie einem anderen etwas nützen.
3. Die mit bunten Graffiti-Zeichnungen besprühte ehemalige Telefonzelle stand bereits seit August 2010 auf dem Rüdeshimer Platz in Berlin-Wilmersdorf. Im Januar wurde sie auf der Internationalen Grünen Woche präsentiert. Testweise steht die BücherboXX® jetzt in der Mierendorffstraße in Berlin-Charlottenburg, bevor sie dann wieder nach Wilmersdorf zurück gebracht wird. Aber für Charlottenburg ist bereits eine eigene Telefonzelle geplant – wie auch in anderen Stadtteilen.
4. Man kann sich die BücherboXX® vom INBAK<sup>1</sup> auch testweise ausleihen. Damit fördert das Institut die Idee des Bookcrossings, nämlich Bücher auf Wanderschaft zu schicken. In Berlin abgelegte Bücher finden womöglich in München einen anderen Besitzer und umgekehrt.

### **Ein Projekt mit Zukunft?**

5. Die Idee einer frei zugänglichen Bibliothek ist nicht wirklich neu, viele Projekte scheiterten jedoch oder sind eher privater Natur: Eine liebevoll als Leuchtturm in gelb-rot-angestrichene Telefonzelle in Ostfriesland beispielsweise wurde gar zweimal Opfer von Vandalismus. Kleine Gemeinden wie Arheilgen oder Ühlingen-Birkendorf im Schwarzwald haben seit neuestem ebenfalls eine **Bücherkiste**<sup>2</sup>. (...) Die Idee der Straßenbibliothek funktioniert außerdem auch nur, wenn Bücher nicht nur herausgenommen, sondern auch welche hineingestellt werden. Außerdem braucht es Aufpasser, die regelmäßig **nach dem Rechten sehen**<sup>3</sup> und die Zellen füllen.

Quelle: <http://www.sozene.com/kultur-film/telefonzelle-als-buecherboxx-aus-alt-mach-bib-396.html>

---

<sup>1</sup> INBAK : Institut für Nachhaltigkeit in Bildung, Arbeit und Kultur. Nachhaltigkeit = développement durable. Nachhaltig (adj) = durable

<sup>2</sup> Bücherkiste: Caisse de livres

<sup>3</sup> Nach dem Rechten sehen: Vérifier que tout soit en ordre

**Répondez aux questions suivantes:**

- **Traduisez le paragraphe 1 (8 points)**
- **Énumérez 5 mots-clefs et faites un bref résumé du texte en allemand - 5 lignes maximum (2,5 + 8 points)**
- **Retrouvez l'expression française correspondant à : "Des einen Leid ist nun mal des einen Freud" (1,5 points)**