

**2024**



**DIRECTION DES RESSOURCES HUMAINES  
DE L'ARMÉE DE TERRE**



**RAPPORT DU JURY DU CONCOURS  
DE LA FILIÈRE SCIENTIFIQUE  
VOIE PHYSIQUE ET CHIMIE  
D'ADMISSION À L'ÉCOLE SPÉCIALE  
MILITAIRE DE SAINT-CYR**

Cinq concours sur épreuves d'accès à l'ESM de Saint-Cyr ouverts au titre du [1° de l'article 4 du décret n° 2008-940 du 12 septembre 2008](#) se sont déroulés en 2024 :

- filière littéraire,
- filière économique et commerciale,
- filière scientifique :
  - voie mathématiques et physique,
  - voie physique et chimie,
  - voie physique et sciences de l'ingénieur.

**Le *Rapport du jury* présenté ci-dessous concerne uniquement les épreuves d'admission du concours de la filière scientifique, voie physique et chimie.**

**Coordonnées pour obtenir les annales des épreuves écrites du concours :**

Le concours commun INP  
CS 44410  
31405 Toulouse Cedex 4

<http://www.concours-commun-inp.fr/fr/epreuves/annales.html>

**Adresse géographique et postale du bureau organisateur :**

Direction des ressources humaines de l'armée de Terre  
Pôle recrutement-jeunesse / Bureau concours / Section RDT  
Casernes Guynemer  
64 avenue Paul Doumer  
92500 Rueil-Malmaison

### **Remerciements**

La direction des ressources humaines de l'armée de Terre remercie l'inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche pour le précieux appui apporté à la composition du jury. Elle remercie également les membres du jury pour leur implication dans la sélection des meilleurs candidats, en vue de leur admission à l'ESM et puis le corps des officiers des armes.

# Table des matières

Mot du Président du jury.....	4
Bilan général du concours .....	5
1) Épreuve de physique .....	7
2) Épreuve de chimie.....	11
3) Épreuve de mathématiques .....	16
4) Épreuve de littérature .....	21
5) Épreuve d'anglais.....	25
6) Épreuve de travaux d'initiative personnelle encadrés (TIPE) .....	29
7) Épreuves sportives .....	34
Annexe I : arrêté de désignation du jury d'admissibilité et d'admission du concours physique et chimie d'accès à l'ESM.....	38
Annexe II : modèle de certificat médical militaire.....	42
Annexe III : modèle de certificat médical civil.....	43

## Mot du Président du jury

Les épreuves de la session 2024 du concours d'admission à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr de la voie scientifique PC se sont tenues au lycée militaire de Saint-Cyr l'École dans les mêmes conditions favorables que lors de la précédente session. Le bon déroulement desdites épreuves doit beaucoup à l'organisation remarquable mise en place par le bureau concours de la DRHAT dont je tiens à saluer ici la réactivité et l'efficacité. J'exprime également ma gratitude à l'ensemble des personnels réservistes et des examinateurs spéciaux qui encadrent les épreuves sportives pour leur engagement et leur professionnalisme.

J'adresse mes remerciements à la vice-présidente du jury, l'inspectrice générale Valérie Lacor, et à l'officier supérieur adjoint du président, le lieutenant-colonel Philippe Chauvac pour leur assistance précieuse.

Cette année encore, les membres du jury ont eu le plaisir d'interroger des candidates et des candidats bien préparés aux exigences du concours. Que leurs professeurs en soient remerciés. Aux candidates et candidats admis j'adresse toutes mes félicitations et leur souhaite de s'épanouir dans la formation proposée à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr et de trouver un plein accomplissement dans la carrière d'officier de l'armée de terre. J'adresse mes vœux d'encouragement et de réussite différée aux candidates et aux candidats qui ne sont pas parvenus à franchir le cap de l'admission cette année et qui pourront se présenter au concours l'an prochain.

Le format du concours est amené à évoluer à compter de la session prochaine, en raison de l'ouverture d'une nouvelle voie de recrutement dans le concours scientifique. J'invite les futures candidates, les futurs candidats ainsi que les professeurs qui assurent leur préparation, non seulement à prendre connaissance des nouvelles dispositions, en vigueur dès la session 2025, et qui sont détaillées dans l'arrêté du 6 mars 2024 (<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000049251554>), mais aussi à lire attentivement le présent rapport qui apporte nombre de conseils assurément utiles.

Je ne saurais clore ces quelques lignes sans remercier chacun des membres du jury d'admission. Je mesure la difficulté de leur tâche et rends hommage à leur travail.

**François VANDENBROUCK**

Inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche  
Président du jury des concours de l'ESM/CPGE

## Bilan général du concours

Le concours Physique et Chimie offre à des étudiants<sup>1</sup> de seconde année de classes préparatoires de la voie scientifique la possibilité d'intégrer l'école spéciale militaire de Saint-Cyr afin de devenir officier de l'armée de Terre tout en poursuivant leurs études supérieures.

Les classes préparatoires qui offrent les enseignements correspondant à cette filière sont implantées tant dans les lycées militaires que dans des lycées civils, publics ou privés.

Ce concours est en large concurrence avec de nombreux concours d'accès à d'autres écoles, tant au sein de l'enseignement militaire qu'au sein de l'ensemble des écoles civiles d'ingénieurs.

Depuis plusieurs sessions, le concours se réfère au *corpus* juridique suivant :

- le décret n° 2008-940 du 12 septembre 2008 modifié portant statut du corps des officiers des armes de l'armée de terre (JO n°216 du 16 septembre 2008, texte 22) ;
- l'arrêté du 30 août 2021 relatif aux épreuves sportives communes aux concours d'entrée aux grandes écoles militaires de recrutement d'officiers ;
- l'arrêté du 21 novembre 2022 relatif aux concours d'admission à l'ESM de Saint-Cyr (JO n°274 du 26 novembre 2022, texte n°21) ;
- l'instruction n° 1416/ARM/RH-AT/PRH/OFF du 14 avril 2023 relatives aux modalités pratiques d'organisation et de déroulement des concours d'admission (BO n° 32 du 21 avril 2023, texte n°2).

Les épreuves y sont précisément décrites. Il était impératif de bien lire ces textes pour assurer une préparation optimale.

La présidence et la vice-présidence sont assumées par des inspecteurs généraux de l'éducation, du sport et de la recherche, désignés par la ministre des armées sur proposition de la cheffe de l'IGESR ; l'adjoint du président est un officier supérieur de l'armée de Terre.

**Les épreuves d'admissibilité** de ce concours ont été organisées par le service du concours commun INP : <http://www.concours-commun-inp.fr/fr/index.html>

Le directoire du jury d'admissibilité a fixé la « barre » d'admissibilité à une moyenne de **11,81/20**, offrant ainsi à **136 candidats la possibilité de se présenter aux épreuves d'admission pour 13 places offertes.**

**Les moyennes obtenues par les admissibles s'échelonnent de 16,48/20 à 11,81/20.**

### Répartition des candidats admissibles

- lycées militaires : 10 candidats (01 filles et 09 garçons)
- lycées civils : 126 candidats (29 filles et 97 garçons)

Organisées par le bureau concours (section recrutement direct et tardif) de la DRHAT, ces épreuves se sont déroulées du 21 juin au 5 juillet 2024 au lycée militaire de Saint-Cyr-l'École (78).

<sup>1</sup> Pour éviter d'alourdir le texte, le rapport ne précise pas systématiquement « étudiant(e)s » / « étudiant(e) » « candidat(e)s » / « candidat(e) », « il / elle » / « ils / elles », etc. Ce choix formel ne doit pas faire oublier la place des jeunes femmes au sein du concours.

Les candidats ont été accueillis la veille des épreuves pour assister à une réunion d'information. Ils ont été guidés, encadrés et accompagnés, durant leur temps de présence sur le site, par un personnel dédié qui a mis tout en œuvre pour que chacun soit placé dans des conditions optimales pour ses épreuves.

**Il est rappelé aux futurs candidats qu'ils sont impérativement attendus au jour et à l'heure fixés sur leur convocation, en vue d'effectuer les formalités administratives d'accueil. Seuls des retards justifiés seront admis.**

**La non-présentation, lors de cet accueil, du certificat d'aptitude, en cours de validité, décrit aux annexes II ou III, entraîne l'impossibilité de participer aux épreuves sportives d'admission et, par conséquent, l'exclusion du concours.**

Au terme de cette session, le directoire du jury a pu établir **une liste de candidats classés permettant d'honorer les 13 places offertes et une liste complémentaire sur laquelle figurent en tant que de besoin 18 noms.**

Le dernier admis en liste principale a obtenu (épreuves écrites d'admissibilité et épreuves orales et sportives d'admission) une moyenne générale de **12,59/20**. La liste complémentaire correspond aux candidats qui ont obtenu une moyenne générale se situant entre **12,58/20 et 10,61/20**.

#### **Répartition des candidats classés**

- lycées militaires : **09** candidats
- lycées civils : **22** candidats
- candidats féminins : **03** candidates
- candidats masculins : **28** candidats

# 1) Épreuve de physique

Examineur : Mme Pauline BOULLEAUX-BINOT

## Explicitation de l'épreuve

L'épreuve comprend 30 minutes de préparation et 25 minutes de passage devant l'examineur, décomposées en 15 minutes de présentation et 10 minutes d'entretien.

Une calculatrice (CASIO Collège pour la session 2024) est fournie ainsi qu'un formulaire (en préparation et en présentation).

Les sujets proposés présentent deux parties distinctes, portant sur des domaines différents des programmes de CPGE 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> année concernés (cours et travaux pratiques), et visent à évaluer les capacités des candidats à *s'approprier* un sujet, à *analyser* le problème et à *communiquer* leurs résultats. Ainsi, **le candidat doit surtout mettre en avant son aptitude au raisonnement et à la communication scientifiques** plutôt que sa capacité à terminer le sujet ou sa dextérité en calculs.

Les sujets présentent une progressivité dans la complexité et la difficulté, et font appel à une ou plusieurs tâches complexes nécessitant de faire preuve d'autonomie et d'initiative ; par exemple pour analyser un énoncé peu directif, proposer un modèle, introduire des variables pertinentes non définies dans l'énoncé, choisir entre plusieurs méthodes... Les deux parties doivent être préparées et présentées, dans l'ordre qui convient au candidat, en réservant un temps raisonnable à chacune d'elles.

**Il peut arriver que le candidat soit hors-sujet suite à une mauvaise lecture et/ou appropriation de l'énoncé. Pour autant, la présentation du candidat n'est toutefois pas vaine.** D'une part, parce que le candidat peut se rendre compte de ses erreurs et les corriger lors de sa présentation. D'autre part, parce que cela n'empêche pas le candidat de présenter ses capacités à s'exprimer clairement, à présenter un travail scientifique rigoureux compte tenu des erreurs commises, etc. Par ailleurs, l'entretien permet la plupart du temps à l'examineur de remettre le candidat sur la bonne voie. Il est ainsi tout à fait possible qu'un tel candidat atteigne une note satisfaisante s'il manifeste une bonne réactivité lors de l'entretien (exploitation efficace des indications données par l'examineur, réponses satisfaisantes aux questions de celui-ci, etc).

## Répartition des notes

Nombre de candidats interrogés : 33

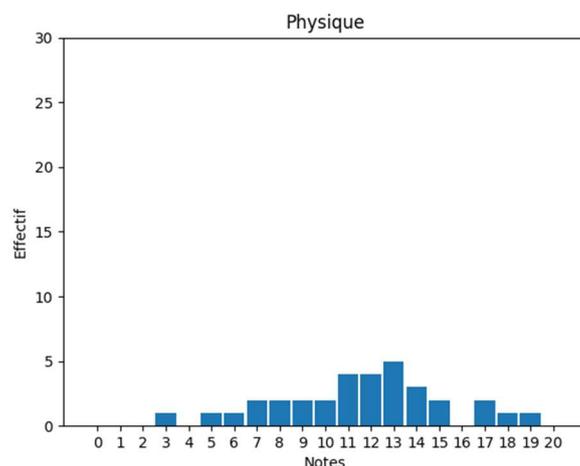
Note moyenne : 11,58/20

Écart-type : 3,72/20

Premier quartile : 9/20

Note médiane : 12/20

Troisième quartile : 14/20



### **Commentaires généraux**

La phase de préparation, d'une durée de trente minutes, doit permettre au candidat de préparer de quoi commencer efficacement sa prestation orale, pour les deux parties du sujet. Certaines données peuvent être manquantes, notamment sur l'exercice ouvert et il est attendu du candidat qu'il propose des valeurs cohérentes (température à l'intérieur d'un réfrigérateur, masse volumique de l'eau, taille d'un objet...). Par ailleurs, il importe d'effectuer des choix de notations judicieux lorsque celles-ci ne sont pas imposées par l'énoncé. Il en va de même concernant le choix d'axes, d'une base de projection, etc.

Pendant la phase de présentation, le candidat commence par ce qu'il a préparé, dans les deux exercices, après quoi l'examineur conduit l'entretien. Le candidat doit gérer son exposé de façon à pouvoir présenter tout ce qu'il a préparé, sans attendre d'encouragements ni se lancer à ce stade en recherche sur des questions non préparées. Une horloge présente dans la salle permet de contrôler le temps restant.

Le jury interagit avec le candidat dans le but d'aider celui-ci à utiliser ses capacités, afin de pouvoir évaluer sa prestation. Pour faciliter l'entretien, il est conseillé de ne pas effacer le tableau et de gérer correctement l'espace disponible. Structurer la restitution et utiliser des couleurs est un avantage pour cela. Les questions posées permettent selon les cas d'approfondir et de compléter la présentation, d'aborder les questions qui n'auraient pas été traitées dans un premier temps, voire d'élargir la problématique si le temps et le niveau du candidat le permettent.

*En fonction du temps disponible, le jury ne revient pas forcément sur tous les points qui pourraient nécessiter des précisions, voire des corrections. D'autre part, même s'il le fait parfois quand cela lui semble judicieux, il n'a pas à expliquer ce qu'il aurait fallu faire, ni à manifester systématiquement son approbation ou son désaccord.*

### **Commentaires particuliers concernant la session 2024**

La grande majorité des candidats semble avoir bien pris connaissance du format de l'épreuve, amenant ainsi à une gestion du temps de présentation. De nombreux candidats ont présenté le fruit de leur réflexion en 15 minutes. Certains auraient eu besoin de plus de temps car des choix peu judicieux ont été effectués pendant la présentation (exposer tous les calculs, réciter

l'énoncé, ...). D'autres ont présenté pendant moins de 15 minutes à cause d'une mauvaise compréhension de l'énoncé et/ou d'une méconnaissance du cours.

La plupart des candidats prennent soin de commencer leur présentation par un schéma légendé et le jury apprécie cet effort. L'utilisation de couleurs est cependant trop peu répandue.

On attend des candidats une maîtrise convenable des techniques fondamentales, fréquemment mises en œuvre dans les années de préparation : simplifier les expressions littérales, contrôler les signes et l'homogénéité, ne pas confondre dans les notations les grandeurs, les variations finies et les différentielles, les grandeurs scalaires et vectorielles, manipuler des opérateurs vectoriels, traiter rapidement les équations différentielles usuelles, savoir exploiter un graphique ... sont des compétences attendues.

La précision du vocabulaire est un point important : que ce soit dans un cadre scientifique ou militaire, des mots précis doivent être utilisés dans un contexte donné : lois et théorèmes doivent être précisément nommés, enthalpie et entropie ne doivent pas être confondues, une oscillation avec frottement n'est pas atténuée mais amortie, une expression approchée n'est pas une limite, etc.

L'attention des candidats est attirée sur la nécessité d'une analyse attentive du problème posé, avant de passer aux calculs : on ne peut pas répondre à une question autre que celle posée, sous prétexte que « d'habitude on fait comme ça » ! Les énoncés n'ont pas vocation à piéger les candidats, encore faut-il que ceux-ci les lisent attentivement et mobilisent leurs compétences avec intelligence et souplesse, en utilisant l'expérience acquise en CPGE, mais aussi en contrôlant leurs automatismes (lesquels ont par ailleurs leurs vertus, par exemple pour étudier rapidement un filtre au programme).

Rappelons également que sont sollicitées les connaissances acquises pendant tout le cycle préparatoire, pas seulement pendant la seconde année : ainsi les systèmes optiques au programme, les bases de mécanique quantique, les satellites... sont autant de systèmes très classiques qui se révèlent être des pierres d'achoppement pour trop de candidats. Dans le programme de seconde année, les exercices traitant d'échantillonnage ou de référentiels non galiléens semblent poser particulièrement problème.

La présentation des exercices de mécanique peut être améliorée. La définition précise du référentiel d'étude permet souvent de résoudre plus aisément l'exercice. Penser à la conservation de l'énergie mécanique peut amener à des raisonnements plus simples. Les projections doivent être menées avec soin.

Les raisonnements via l'utilisation d'ordres de grandeur sont souvent bien exécutés.

Même si la majorité des candidats prête une attention particulière à l'homogénéité des résultats obtenus, il est dommage que certains exposés contiennent des erreurs flagrantes dans des résultats intermédiaires. Ceci s'avère finalement assez pénalisant.

Les applications numériques ne sont pas toujours réalisées avec grand soin. Elles permettent pourtant de valider un raisonnement, un modèle. En revanche, les candidats qui ont réalisé correctement les applications numériques proposent souvent une validation pertinente avec un ordre de grandeur connu. Cet aspect est bien entendu valorisé dans l'évaluation.

Concernant les entretiens, ceux-ci sont en majorité très constructifs et permettent aux candidats de se valoriser malgré les erreurs qui ont pu être commises pendant la présentation, témoignant ainsi d'un travail de préparation sérieux et régulier pendant les deux années de CPGE.

### **Conclusion et conseils aux futurs candidats**

**Au-delà des compétences en sciences physiques, l'épreuve mobilise des qualités diverses : exposer efficacement son travail, s'exprimer clairement, utiliser judicieusement le tableau, se prêter au dialogue avec l'examinateur, exploiter efficacement les aides fournies par ce dernier...** Tout cela contribue à la note et à la réussite du candidat.

Les notes les plus basses sont attribuées aux candidats qui ne connaissent pas le cours, et qui, de ce fait, ne peuvent pas non plus traiter le sujet proposé ni profiter des indications données par l'examinateur.

Il faut absolument veiller à l'homogénéité des résultats littéraux (les « masses » sont régulièrement oubliées en mécanique). La validation des résultats obtenus (ordre de grandeur évalué avec pertinence, lien avec l'énoncé ou avec un autre phénomène ...) est très appréciée du jury.

En s'appuyant sur sa connaissance du cours, un candidat qui met à profit son savoir-faire pour progresser dans la résolution d'un problème, si besoin grâce à quelques indications fournies par l'examinateur lors de l'entretien, tout en exposant sa réflexion de façon intelligible, obtiendra une note très convenable.

Enfin, la clarté de l'exposé, la capacité à réfléchir dans le dialogue, la pertinence des commentaires soutient d'excellentes prestations récompensées par les notes les plus élevées.

## 2) Épreuve de chimie

**Examineur : Mme Maud SAVEYROUX**

### **Nature et explication de l'épreuve**

Les candidats de la filière PC sont évalués par une épreuve de chimie portant sur les programmes de chimie des deux années de classes préparatoires (PCSI et PC).

L'épreuve de chimie a pour objectif d'évaluer à l'oral plus particulièrement les compétences « *s'approprier* », « *analyser* » et « *être autonome et faire preuve d'initiative* », elle propose des tâches complexes, de difficultés variables, mobilisant plusieurs capacités. *Elle peut proposer d'explorer des domaines nouveaux en opérant par analogie.*

Certaines questions relèvent de la « résolution de problèmes » : il y est proposé une situation chimique dans laquelle le candidat doit atteindre un but précis, mais pour lequel la voie à suivre n'est pas indiquée.

Les informations sont introduites par *l'apport de documents*. Les données numériques sont fournies et le travail attendu est présenté de façon concise sous forme de quelques questions en fin de sujet.

Les candidats disposent de 30 minutes pour préparer l'épreuve ; la présentation dure 25 minutes. Les candidats présentent pendant 15 min leur travail au tableau en choisissant librement l'ordre dans lequel ils traitent les questions et le temps qu'ils y consacrent. *Pendant cette période l'examineur n'intervient pas.*

Dans un deuxième temps, *l'interrogateur revient sur le travail présenté par le candidat pendant 10 min.* Cette interactivité permet d'évaluer la spontanéité de ce dernier, son agilité intellectuelle, sa créativité, son imagination, son degré d'autonomie et son attitude face à un problème nouveau ou ouvert. Elle permet de compléter la présentation et de la corriger le cas échéant.

Les candidats disposent d'une calculatrice collège pendant la préparation et la présentation.

### **Répartition des notes**

Nombre de candidats interrogés : 33

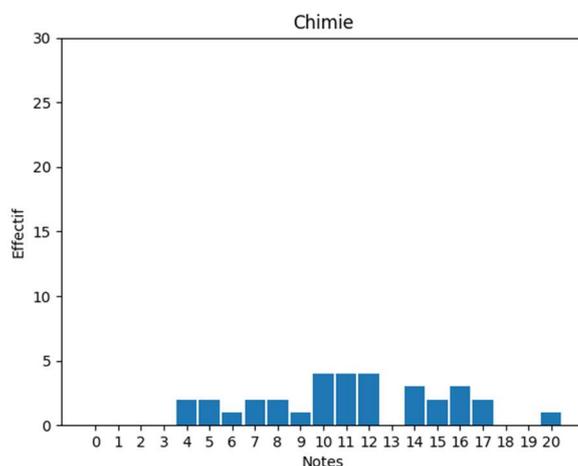
Note moyenne : 11,18/20

Écart-type : 4,12/20

Premier quartile : 8/20

Note médiane : 11/20

Troisième quartile : 14/20



## Commentaires généraux

Les candidats présentent en général une bonne maîtrise des programmes de chimie des classes de PCSI et de PC.

Une présentation orale dynamique et efficace est attendue. Le candidat doit s'exprimer de façon intelligible en ayant toujours à l'esprit qu'il doit accompagner ce qu'il écrit d'une argumentation à l'oral.

Le candidat a, à sa disposition, un tableau blanc ou à craie. La présentation est souvent soignée, l'exposé oral s'accompagnant en général d'une bonne gestion du tableau.

Les questions posées par l'examineur visent à guider le candidat, à amener des précisions ou à corriger des erreurs. Lors de la présentation puis de l'entretien, le candidat doit éviter de poser des questions ou attendre que l'examineur acquiesce.

L'outil mathématique doit par ailleurs être bien maîtrisé ainsi que l'utilisation de la calculatrice. Néanmoins, pour des raisons d'efficacité, il est parfois préférable de faire les calculs mentalement et obtenir éventuellement des ordres de grandeur permettant de conclure. Toute grandeur doit être suivie d'une unité.

## Commentaires particuliers

Les commentaires particuliers reprennent et complètent les commentaires des années précédentes.

**En chimie organique**, la distinction entre les principales fonctions chimiques est un préalable à l'étude de toute synthèse. En effet, elle est nécessaire afin d'appréhender les étapes d'une synthèse pour proposer des conditions opératoires adéquates ou identifier les protections - déprotections.

Lors d'une rétrosynthèse, il est important de vérifier l'évolution de la chaîne carbonée. Cet exercice nécessite une bonne maîtrise des réactions vues pendant les deux années. Les réactifs et les conditions opératoires doivent être connues. Les mécanismes ne sont en général pas demandés mais il est nécessaire d'expliquer, du moins à l'oral, des éventuelles sélectivités.

Lorsqu'il est demandé de discuter d'une synthèse, il faut penser à écrire proprement quelques mécanismes et à discuter des conditions opératoires et des notions de sélectivité en choisissant des exemples précis.

Lors de l'écriture des mécanismes, la plus grande précision est attendue :

- le vocabulaire employé par le candidat doit être précis (nucléophile, électrophile, acide, base, nucléofuge...);
- aucun acte élémentaire ne doit être omis ;
- la nature renversable ou non renversable doit figurer clairement pour chaque processus élémentaire ;
- les doublets non liants doivent être apparents ;
- la conservation de la charge doit être vérifiée ;
- les sous-produits doivent apparaître clairement ;
- le symbolisme de la flèche courbe doit être utilisé à bon escient : un déplacement électronique ne part jamais d'un atome, d'une charge ou d'une lacune électronique, mais toujours d'une entité électronique (doublet liant ou non liant, électron célibataire) ;
- la nature des actes élémentaires (additions électrophiles, substitutions nucléophiles ...) doit être précisée au moins à l'oral ;
- les formules mésomères qui justifient la formation d'un intermédiaire réactionnel doivent être écrites ;
- la nomenclature et les mécanismes au programme doivent être maîtrisés.

Pour la stéréochimie, les règles CIP sont à revoir (classement selon le numéro atomique). La nomenclature Z/E des alcènes repose sur ces règles.

Pour la spectroscopie, il faut savoir que la présence des liaisons hydrogène modifie la position et l'allure des bandes en IR. Par ailleurs, l'IR identifie des liaisons et non des fonctions. Les unités des grandeurs présentes sur les spectres sont également à connaître que ce soit en IR ou en RMN.

Le candidat doit être capable de discuter de la chimiosélectivité, de la régiosélectivité et de la stéréosélectivité d'une réaction.

La connaissance de l'ordre de grandeur des pKa des différents couples acide/base intervenant en chimie organique permettrait de mieux appréhender certaines conditions opératoires, en particulier ceux des acides carboxyliques, des alcools, des dérivés carbonylés.

La méthode VSEPR n'est pas toujours comprise. Il est indispensable de bien connaître le nom des différentes structures ainsi que les angles associés en justifiant les éventuelles modifications par la présence des doublets liants ou non liants.

La connaissance des techniques expérimentales de chimie organique est fondamentale : en particulier, les candidats doivent être capables d'analyser le rôle de chaque étape de séparation ou de purification dans un protocole expérimental simple. Il peut leur être demandé de proposer une démarche expérimentale en analysant les propriétés physico-chimiques des composés intervenant lors d'une synthèse. Il peut aussi leur être demandé de justifier les étapes de protection et de déprotection proposées lors de l'étude d'une synthèse.

**Pour les travaux pratiques**, la compréhension des protocoles et la maîtrise des techniques expérimentales sont absolument fondamentales, la chimie étant une science expérimentale.

Les différents montages doivent être maîtrisés (distillation fractionnée, hydrodistillation...). Il faut bien comprendre le lien entre le choix du montage et les contraintes thermodynamiques et/ou cinétiques associées (chauffage au reflux, Dean Stark, ...). Il peut être demandé de représenter ces montages et de les légenter.

**En chimie des solutions**, les candidats doivent être en mesure d'identifier la nature et le bilan de réactions en solution aqueuse à partir d'un protocole expérimental et de discuter du caractère thermodynamiquement favorisé de ces réactions à l'aide des données numériques. En particulier, les candidats doivent être capables d'exprimer la constante thermodynamique d'une réaction support de titrage. Celles-ci, bien que quantitatives, sont néanmoins des équilibres, il est par conséquent nécessaire de faire figurer une double flèche.

L'utilisation des diagrammes potentiel-pH pour identifier les espèces réactives est assez bien maîtrisée. En revanche, l'écriture efficace des réactions d'oxydoréduction est à travailler. Il est indispensable de savoir ajuster correctement et rapidement une équation d'oxydo-réduction.

Des difficultés apparaissent aussi dans l'identification des réactions assurant le titrage et permettant de repérer l'équivalence dans le cas de l'utilisation d'un indicateur de fin de réaction. On note par ailleurs des erreurs de coefficients entre les quantités de matière des réactifs à l'équivalence.

Les calculs d'incertitude doivent être maîtrisés et en particulier l'écart normalisé, critère permettant de comparer deux mesures.

Il faut également bien distinguer les concentrations apportées et les concentrations en solution et adapter le formalisme adéquat.

Les calculs de pH posent encore des problèmes pour de nombreux candidats et les hypothèses posées sont rarement justifiées.

**La thermodynamique** nécessite de la rigueur. En particulier, il est essentiel de distinguer grandeurs standard de réaction et grandeurs de réaction. La confusion entre l'enthalpie libre de réaction et l'enthalpie libre standard de réaction montre que le cours de thermodynamique n'est pas assimilé. Celui-ci ne doit donc pas se limiter à l'apprentissage et à l'utilisation de formules, mais doit être compris et analysé en profondeur.

Le calcul de grandeurs standard de réaction à partir de tables de données thermodynamiques ou de la loi de Hess est correctement mené. Malgré cela on note souvent des erreurs d'unité et de signe dans les différentes relations, faussant par la suite les raisonnements.

Le calcul de la variance est généralement bien mené mais son analyse pose parfois un problème. Les candidats doivent être capables par ailleurs de déterminer quels paramètres intensifs sont ou ne sont pas facteurs d'équilibre.

Les diagrammes binaires sont souvent correctement analysés ; en revanche, l'exploitation du théorème des moments chimiques est souvent maladroite et les relations entre fractions massiques (ou molaires) et les masses (ou quantités de matière) sont souvent confuses.

L'interprétation d'un protocole de distillation à l'aide d'un diagramme isobare d'équilibre liquide-vapeur fourni a généralement été bien menée. En revanche, le principe de l'hydrodistillation est très mal compris. Les candidats ont des difficultés à se déplacer sur un diagramme binaire à hétéroazéotrope. On note également des erreurs sur la nature des espèces présentes dans les différents domaines du diagramme.

Il est également attendu des candidats qu'ils sachent déterminer la température atteinte par un système fermé siège d'une transformation isobare adiabatique (température de flamme). La démonstration doit alors être très soigneusement exposée.

L'étude de l'optimisation d'un procédé chimique (c'est à dire la détermination du sens d'évolution d'un système chimique initialement à l'équilibre par modification d'un paramètre), peut être menée par la modification de la valeur de  $K^\circ$  (qui dépend seulement de la température) ou par la modification de la valeur du quotient réactionnel lors de la modification d'un autre paramètre du système. La relation de Van't Hoff n'est pas connue par tous.

Les relations entre les grandeurs de réactions et les caractéristiques d'une pile ne sont pas suffisamment maîtrisées.

**En chimie orbitalaire**, l'exploitation et la construction de diagramme d'orbitales moléculaires ne semble pas poser de souci pour les molécules diatomiques.

Les candidats peinent cependant à identifier parmi les orbitales de fragment fournies celles qui interagissent.

Les candidats doivent savoir justifier un mécanisme réactionnel, notamment la régiosélectivité, par l'étude des interactions entre les orbitales frontalières des réactifs.

**En cinétique chimique**, les candidats doivent être capables d'établir une loi de vitesse à partir d'un mécanisme fourni. Les conditions d'utilisation de l'approximation des états stationnaires ou l'étape cinétiquement déterminante doivent être maîtrisées.

La loi de Van't Hoff doit être citée afin de justifier l'ordre par rapport aux réactifs lors de l'étude d'un mécanisme réactionnel. Les candidats doivent être capables de déterminer des ordres partiels à partir de données (tableau ou courbes) expérimentales. Il faut connaître la méthode de dégénérescence de l'ordre et savoir-faire une régression linéaire.

La mesure de l'absorbance permet de déterminer l'ordre d'une réaction. Il faut par conséquent bien connaître les conditions d'application de la loi de Beer Lambert. Il demeure des confusions sur les définitions de l'absorbance et de la transmittance. La loi de Biot peut également être utilisée pour déterminer l'ordre d'une réaction en particulier dans l'étude des sucres.

**En cristallographie**, seule la maille cubique à faces centrées est supposée connue mais les candidats peuvent être interrogés sur toute structure cristallographique si celle-ci est décrite par l'introduction de documents. Les candidats interrogés en cristallographie ont souvent mené avec expertise leur analyse hormis lors de l'étude des sites interstitiels (les conditions de tangence sont mal maîtrisées). La notion de coordinence doit être maîtrisée afin de prévoir en particulier la structure des cristaux ioniques (nature des sites interstitiels occupés).

**En électrochimie**, le montage à trois électrodes doit être connu. Les courbes courant-potentiel obtenues doivent être correctement analysées : de nombreux candidats n'arrivent pas à fournir une identification correcte des réactions aux électrodes à partir d'une courbe courant-potentiel et de données thermodynamiques. De même, l'origine physique des paliers de diffusion doit être comprise ; il est enfin nécessaire de comprendre le lien entre l'intensité du courant et la vitesse de réaction. Il faut par ailleurs savoir positionner ces courbes en tenant compte de l'aspect cinétique et thermodynamique. Il y a souvent des confusions entre le potentiel de Nernst et le potentiel standard.

L'utilisation des courbes courant-potentiel pour justifier une transformation chimique spontanée est en général acquise. La notion de potentiel mixte semble comprise.

**Dans la partie concernant les procédés industriels continus**, les notions sont globalement peu maîtrisées. Les bilans de matière pour les réacteurs parfaitement agités continus ou en écoulement piston ne sont pas toujours homogènes et les notations peu pertinentes et peu conformes avec celles de l'énoncé. Il est également important de bien tenir compte de l'ordre de la réaction pour établir le bilan de matière. Le taux de conversion est parfois confondu avec le rendement. Il faut également être soucieux de l'homogénéité du bilan énergétique sur un réacteur ouvert en particulier bien tenir compte des grandeurs molaires ou massiques.

## **Conclusion**

*Il est nécessaire que les candidats apprennent à bien gérer leur temps, à la fois en préparation et en présentation. Il faut également s'entraîner à présenter son travail sans intervention. Le tableau doit être clair, les formules et les valeurs numériques importantes doivent figurer.*

*Sur l'épreuve en général : la réussite de l'épreuve nécessite un travail régulier et approfondi du cours et une analyse réfléchie des phénomènes et des réactions.*

L'évaluation porte à la fois sur le programme de première et de deuxième année et sur les compétences acquises lors des séances de travaux pratiques.

Le dynamisme des candidats est également évalué. Il est impératif de se tourner vers le jury lors de la présentation et de ne pas se limiter à écrire et à regarder le tableau. Le jury a apprécié le comportement global des candidats, qui étaient pour la grande majorité polis, respectueux et agréables à écouter. L'évaluation est liée aux qualités de communication et aux connaissances scientifiques. Certaines prestations furent particulièrement brillantes.

### **3) Épreuve de mathématiques**

**Examineur : M. Alain BLANDIGNERES**

#### **Dispositions pour la session 2024**

Comme l'année précédente, les candidats de la session 2024 ont été interrogés sur les nouveaux programmes de mathématiques et d'informatique. Afin de continuer d'interroger les candidats sur l'ensemble de ces deux programmes dans des exercices mêlant les deux disciplines, les sujets de l'épreuve de mathématiques comportaient des parties de codes Python.

Des codes Python ont parfois été fournis aux candidats dans un fichier d'extension .py au moyen d'une clé USB. Le candidat a pu être amené à commenter, compléter, corriger ou justifier mathématiquement ce code. Conformément au programme d'informatique, il n'a pas été exigé du candidat la connaissance préalable de bibliothèques particulières. Les codes Python soumis aux candidats étaient accompagnés d'une documentation constituée par un mémento en sus de l'aide en ligne (fonction help).

#### **Explicitation de l'épreuve**

L'épreuve de mathématiques consiste en un traitement varié, mais raisonné d'exercices ou de situations de modélisation conformes aux programmes de la voie PC. Le candidat dispose d'un temps de préparation de trente minutes afin d'étudier un exercice ou une situation de modélisation et d'élaborer diverses approches de solution, pouvant inclure une activité de calcul au moyen des outils logiciels fournis. La durée de l'épreuve est ensuite de vingt-cinq minutes, dont quinze minutes d'exposé et dix minutes d'entretien.

Les compétences évaluées dans cette épreuve sont celles figurant dans les objectifs de formation du programme de mathématiques : chercher, modéliser, représenter, calculer, raisonner, communiquer. L'épreuve permet d'évaluer tout particulièrement les compétences pour lesquelles l'oral est une modalité pertinente, à savoir : représenter - modéliser - communiquer.

De plus, les compétences suivantes du programme d'informatique sont évaluées : imaginer et concevoir une solution - traduire un algorithme dans un langage. Un matériel informatique est fourni au candidat pour le temps de préparation ainsi que pendant l'interrogation ; ce matériel contient le logiciel « scilab » et un environnement de développement « python » (accompagné des bibliothèques « matplotlib », « scipy » et « numpy »).

#### **Répartition des notes**

Nombre de candidats interrogés : 33

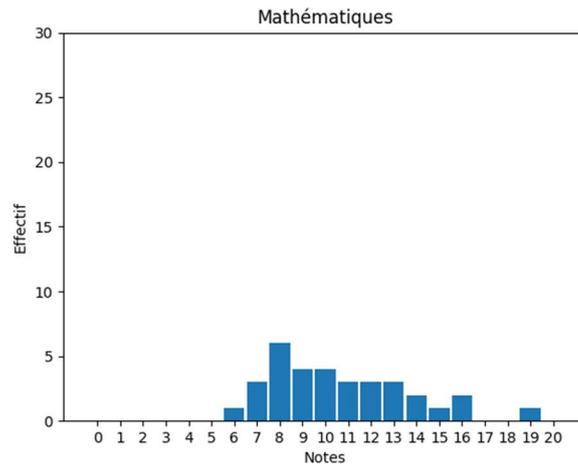
Note moyenne : 10,7/20

Écart-type : 3,10/20

Premier quartile : 8/20

Note médiane : 10/20

Troisième quartile : 13/20



### **Commentaires généraux**

Les sujets comportent deux exercices : en général, un exercice de nature « classique » et un exercice nécessitant l'utilisation d'un langage de programmation (« python »).

#### **Pendant le temps de préparation**

Il est fortement conseillé aux candidats de lire attentivement et complètement le sujet avant de commencer leur travail. Pendant la préparation, il est souvent profitable pour le candidat, de retrouver les énoncés précis des définitions et théorèmes qu'il pense utiliser pour la résolution des exercices. Devant un exercice que le candidat ne sait pas résoudre, l'étude de cas particuliers simples peut être utile.

Au moins l'un des deux exercices nécessite l'utilisation de l'ordinateur. Il est conseillé aux candidats qui n'arrivent pas à construire un programme de profiter du temps de préparation pour mener, à la main, les calculs ou démonstrations demandés.

#### **Pendant l'interrogation orale**

Le temps d'interrogation est partagé entre :

- un exposé de quinze minutes environ au cours duquel le jury intervient très peu, sans donner d'indication précise, tandis que le candidat présente librement son traitement du sujet ;
- et un entretien de dix minutes au cours duquel le jury peut aussi bien donner des indications pour permettre aux candidats de parfaire un exercice que de poser des questions diverses du programme de mathématiques et d'informatique ayant un rapport ou non avec le sujet.

Globalement, les candidats ont été très bien préparés au format de l'épreuve et une grande majorité d'entre eux parvient à exposer, en respectant la durée impartie, les résultats obtenus pendant le temps de préparation. Ces candidats ont d'eux-mêmes bien géré les allers-retours entre le tableau et l'ordinateur à disposition dans la salle de passage de l'épreuve :

- exposition des questions mathématiques au tableau ;
- commentaire des fonctions écrites dans le langage « python » sur l'ordinateur.

Le jury note que la grande majorité des candidats a réussi lors de l'épreuve à valoriser le travail des deux années sur plusieurs notions et à échanger avec le jury lors de la phase d'entretien.

### **Pendant l'exposé**

Le jury conseille aux candidats de commencer par annoncer les différentes questions qui ont été traitées pendant la préparation. De plus, avant de se lancer dans une démonstration, ils doivent prendre soin d'expliquer rapidement leur cheminement et leurs difficultés éventuelles.

Ne pas oublier qu'il s'agit d'une interrogation de mathématiques : bien que la rigueur puisse être temporairement négligée pendant les phases de recherche (y compris au tableau), celle-ci est néanmoins attendue par l'examineur durant la phase de présentation de la démonstration. Le candidat doit avoir un discours précis (un candidat doit, par exemple, savoir différencier le théorème des valeurs intermédiaires et de la bijection) et soigner l'application des théorèmes : citer le nom du théorème et en vérifier les hypothèses doit être une démarche spontanée.

Un candidat n'ayant pas réussi à résoudre les exercices pendant la préparation peut cependant obtenir une très bonne note. Même s'il est encouragé de commencer par exposer les parties traitées pendant la préparation, le candidat peut profiter de son temps d'exposition pour terminer les parties inachevées. Quelques rares candidats ont été trop courts dans leur exposé. Le jury les a alors orientés vers des questions abordables du sujet non traitées, sans donner d'indications précises jusqu'à ce que le temps de l'exposé soit écoulé.

*La durée de l'exposé étant limitée, il est souhaitable de traiter relativement rapidement les questions les plus simples afin de disposer d'un temps de recherche sur les questions plus techniques. Faire durer la présentation des questions sur lesquelles on se sent à l'aise est une erreur stratégique.* Pour la même raison, les calculs effectués durant la préparation n'ont pas en général besoin d'être repris intégralement au tableau : le candidat entame le calcul, explique la démarche, propose son résultat puis l'examineur demande ou non des précisions. *Par ailleurs, l'examineur ayant le sujet, il n'est pas nécessaire de recopier les définitions des objets mathématiques ou informatiques introduits dans le sujet.*

Le jury tient compte de l'état de stress des candidats et la correction des erreurs est appréciée. Solliciter constamment l'approbation de l'examineur est une attitude improductive à proscrire. Il est souhaitable de faire preuve d'autonomie. *Si le jury doit intervenir, il le fera lors de la phase d'entretien.*

### **Pendant l'entretien**

Le jury peut aussi bien revenir sur des erreurs ou imprécisions notées pendant l'exposé que donner une indication au candidat pour lui permettre d'avancer sur un exercice non résolu. Certains candidats avaient plus de choses à dire que le temps de l'exposé ne le permettait ; pour les meilleurs candidats, une partie du temps d'échange peut être utilisé pour permettre à ces derniers d'exposer les derniers éléments manquants.

### **Programmation et calcul numérique**

Le niveau des candidats en informatique est globalement en progression. Il y a quelques années, à la mise en place de la composante informatique de l'épreuve de mathématiques 1 du concours commun aux filières MP, PSI et PC, la maîtrise de la syntaxe de base (et de l'utilisation d'une clé USB) permettait de discriminer les candidats. Actuellement, dans leur grande majorité, ils maîtrisent cette syntaxe ; ils sont alors départagés sur l'algorithmique, mais aussi sur la connaissance de certaines fonctions dans des bibliothèques « classiques » (matplotlib, pyplot, numpy, random). Si le premier point est souhaitable, étant le but de l'épreuve, le second ne constitue pas un critère d'évaluation visé par le concours.

Dans le *Rapport du jury 2023*, le jury avait attiré l'attention des candidats et des préparateurs sur deux éléments :

- deux environnements Python seront mis à la disposition des candidats en salle de préparation et de passation de l'épreuve orale : Pyzo – qui est privilégié – et IDLE ;
- un mémento des principales structures et fonctions utiles à la réalisation des programmes Python pour l'épreuve orale de mathématiques 2 sera mis à la disposition des candidats en salle de préparation et en salle de passage.

Ce mémento a été mis en ligne en cours d'année à l'issue de la session 2018 puis brièvement mis à jour (ajout de la notion de dictionnaire) depuis la session 2023. *Certains candidats découvrent ce mémento le jour de l'épreuve, il est vivement conseillé aux candidats d'en prendre connaissance en amont.* Les candidats ont exclusivement utilisé le langage Python. Les requêtes dans le langage SQL sont à écrire au tableau. Certains candidats n'ont pas utilisé l'ordinateur pendant leur temps de préparation et ont présenté leur programme au tableau. Les candidats ayant fait ces choix n'ont pas été pénalisés pour cela ; c'est néanmoins une erreur stratégique pour plusieurs raisons :

- le temps que le candidat prend pour recopier son code au tableau n'est pas exploité pour expliquer ses raisonnements ou pour répondre aux questions de l'examineur ;
- de nombreux exercices demandent au candidat de tracer une courbe ou de conjecturer un résultat avant de le démontrer ;
- *tester un code permet au moins de corriger les erreurs de syntaxe.*

*Pour cette dernière raison, les candidats doivent avoir l'initiative de tester leur code sur au moins un exemple lors de la phase de préparation.*

Lors de l'exposé, le jury conseille aux candidats de s'asseoir au poste informatique afin de commenter leur script, *de tester leur code sur au moins un exemple* et éventuellement de le corriger devant l'examineur.

### **Commentaires particuliers**

Les candidats ont beaucoup de mal à exposer clairement un théorème. Outre les hypothèses qu'il faut parfaitement connaître, il est attendu que le candidat vérifie la validité des hypothèses.

Les candidats ont trop souvent été en difficulté lorsqu'ils étaient confrontés à :

- un échange entre limite et intégrale ;
- la recherche de la loi d'une variable aléatoire ;
- le calcul d'un polynôme caractéristique ;
- manipuler des vecteurs dans le plan ou l'espace ;
- un produit de Cauchy ;
- un changement de variable dans une intégrale ;
- une intégration par parties.

**Le jury tient à rappeler que l'interrogation porte sur l'ensemble des programmes des deux années de préparation.** Il est donc fortement conseillé aux futurs candidats de revoir les points importants du programme de première année qu'ils ont moins réutilisés en deuxième année. On peut signaler les différents points suivants qui ont été très mal maîtrisés :

- les propriétés générales sur les équivalents ;
- le tracé de courbes usuelles et l'étude de la position relative ;
- les suites récurrentes linéaires d'ordre 2 ;
- les théorèmes classiques d'analyse : Rolle, accroissements finis, théorème des valeurs intermédiaires, théorème de la bijection ;

- le calcul de probabilités, théorème des probabilités totales (en précisant le système complet d'événements), lois usuelles, loi faible des grands nombres.

En informatique, les algorithmes demandés sont souvent très proches de ceux étudiés en cours.

Les examinateurs ont été particulièrement attentifs à l'adaptation des algorithmes suivants :

- manipulation de listes ;
- algorithme de dichotomie ;
- méthode des rectangles et des trapèzes ;
- calcul de termes d'une suite ou de sommes partielles ;
- fonctions récursives ;
- algorithmes de tri ;
- tracés de graphiques avec la bibliothèque matplotlib.pyplot ;
- manipulation de tableaux ou de matrices avec la bibliothèque numpy (création et parcours de tableau, multiplication matricielle) ;
- simulation d'expériences aléatoires (notamment la réalisation de variables aléatoires suivant une loi de Bernoulli, binomiale ou géométrique) avec la bibliothèque random (à différencier de l'expression des valeurs de la loi) ;
- estimer une espérance et une probabilité (méthode à savoir justifier avec la loi faible des grands nombres) ;
- condition d'arrêt d'un algorithme utilisant la récursivité ou une boucle conditionnelle ;
- complexité dans le cas d'un algorithme.

*Le jury rappelle que les compétences « communiquer » et « représenter » sont évaluées lors de cette épreuve orale. Ainsi, il est essentiel que les candidats soient capables d'expliquer, si besoin avec un dessin, le principe des algorithmes présentés et leurs liens avec le problème mathématique correspondant.*

### **Conclusion et conseils aux futurs candidats**

Les examinateurs ne jugent pas uniquement si le candidat est à même de résoudre les exercices qui lui sont soumis, mais prennent aussi en considération la capacité du candidat à présenter de manière autonome ses conclusions ou les pistes de recherche envisagées lors de la phase d'exposé sans attendre d'approbation du jury et en respectant la durée de quinze minutes. Lors de la phase d'entretien, la réactivité et les initiatives du candidat à la suite des indications de l'examineur sont particulièrement appréciées.

## 4) Épreuve de littérature

Examineur : M. Cyril CHERVET

### Répartition des notes

Nombre de candidats interrogés : 33

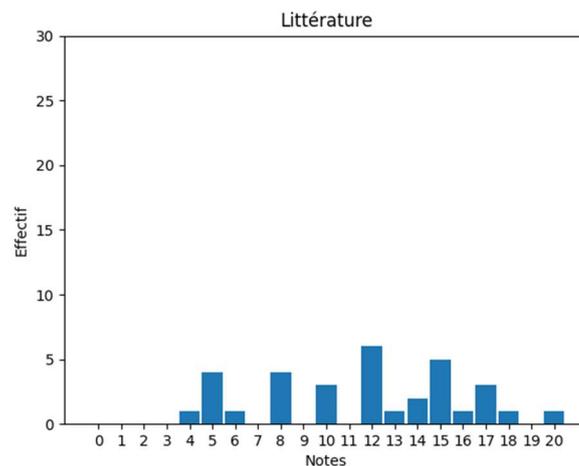
Note moyenne : 11,67/20

Écart-type : 4,38/20

Premier quartile : 8/20

Note médiane : 12/20

Troisième quartile : 15/20



### Nature et déroulement de l'épreuve

L'épreuve de français proposée aux candidats dans le cadre de la réforme des concours ESM depuis 2020 étant supprimée à la session prochaine, le jury, conscient de l'inutilité des rappels sur « la nature et le déroulement de l'épreuve », ainsi que des « conseils aux futurs candidats », se limitera cette année à des remarques sur les prestations vues et à une (ultime) conclusion.

### Commentaires particuliers

L'épreuve a donné lieu à des résultats contrastés. Cette année encore, les meilleurs candidats se sont signalés par leur sens aigu de l'analyse et par l'étendue de leurs connaissances, deux qualités fortement appréciées et valorisées par le jury. À l'inverse, les prestations les plus faibles se sont révélées incapables de rendre justice aux textes (qu'elles les aient survolés ou qu'elles ne les aient tout simplement pas compris) et ont montré un déficit préoccupant de culture personnelle.

Le jury a eu le plaisir d'entendre, à plusieurs reprises, des prestations convaincantes, voire excellentes, qui étaient le fait de candidats sensibles aux aspects saillants des textes, à leur tonalité, à leurs nuances et à leur « fonctionnement » (après tout, certains textes peuvent être appréhendés comme des mécanismes de précision dont les ressorts, savamment disposés, sont agencés de façon à produire certains effets sur le lecteur).

On notera que les textes en apparence les plus difficiles et obscurs (Julien Gracq, Baudelaire, Proust) ont donné lieu aux meilleures analyses, souvent approfondies en un véritable dialogue durant l'entretien, tandis que des textes apparemment plus accessibles (Barbara, Edmond Rostand, Prévert) ont pu laisser les candidats plus démunis. La leçon à en tirer est sans doute

qu'une confrontation franche, investie et honnête, avec la (ou les) difficulté(s) d'un texte demeure le meilleur chemin pour en percevoir, même dans l'incertitude, les particularités (et donc pour décrocher une bonne note !); au contraire, l'apparente simplicité du style ne doit pas entraîner vers un commentaire facile, c'est-à-dire relâché et répétitif : que la parole du candidat en vienne à mimer celle du texte, notamment lorsque celui-ci risque de tirer celle-là vers le bas (un candidat se laisse ainsi aller à une familiarité déplacée, dans le verbe comme dans l'attitude, visiblement influencé par le style populaire du *Voyage au bout de la nuit*, ou, pire encore, un autre reprend à son compte, pour décrire les personnages, les termes crus et grossiers du père Ubu, sans voir ce que ce vocabulaire a de malvenu à un oral de concours !), est ainsi apparu comme un indice frappant d'une paraphrase *en acte*, qui est le contraire de l'explicit(it)ation savante et critique des enjeux d'un texte littéraire.

Loin de ce défaut, un candidat, qui pourtant semblait tout ignorer de l'auteur comme de la pièce dont il avait à étudier un passage, a su montrer comment la discussion entre Jupiter et Alcmène, dans *Amphitryon 38* de Jean Giraudoux, donnait à entendre la rencontre étonnante et détonante entre deux styles et même deux genres tenus d'ordinaire pour incompatibles : la tragédie du côté de Jupiter, au ton solennel et au verbe poétique ; la comédie pour Alcmène, plus prosaïque et familière. L'entretien l'a amené à prolonger cette observation et à voir comment cette joute d'abord ludique et boulevardière débouchait sur une savoureuse inversion des rôles contenant une profonde leçon d'humanisme : c'est en effet avec « un air respectueux » que Jupiter considère, pour finir, cette femme qui, sans savoir à qui elle parle, affirme clairement sa préférence pour sa condition de mortelle, s'incluant ainsi avec dignité à l'ensemble du vivant et s'imposant, face au dieu trompeur, comme « le premier être vraiment humain qu'[il] rencontre ». Un autre a très bien décrit, avec des mots simples et une approche sincère (c'est-à-dire étonnée, parfois) du texte, la nature déroutante, pleine de contradictions et de paradoxes, largement invraisemblable et aussi humoristique que tragique, de la voix de Malone dans l'étrange roman sans action, *Malone meurt*, de Samuel Beckett.

L'une des qualités requises par l'exercice consiste à savoir *écouter*, en profondeur et en naïveté, pourrait-on dire, les effets et les jeux que recèlent les textes. C'est à cette condition qu'un candidat a pu observer comment la phrase « nous vivons à la veille », dans un poème de Robert Desnos, s'ouvrait dans son contexte à une pluralité de lectures possibles, résonnant aussi bien avec le motif de la nuit, omniprésent dans une allégorie implicite de la guerre, qu'avec celui du lendemain, incarnation symbolique de l'espoir. Nous avons également eu la joie de voir un candidat comprendre, au cours de l'entretien (mieux vaut tard que jamais !), que le poète pouvait s'adresser à lui-même dans la dernière strophe du fameux poème de Paul Verlaine, « Le ciel est par-dessus le toit... » : cette découverte, quoique tardive, l'a conduit à relire le texte sous un nouveau jour et à corriger les hypothèses qu'il avait d'abord formulées en plaquant des savoirs empruntés au dictionnaire. L'ouverture au dialogue, la capacité à revenir sur ses propres propositions et l'*écoute* attentive et vive du texte ont évidemment été valorisées.

Le jury est bien conscient qu'il s'adresse à des non-spécialistes : il n'attend évidemment pas des candidats des analyses de haute technicité. Il se montre néanmoins sensible aux efforts déployés pour exploiter la spécificité générique de leur extrait et convoquer à bon escient des outils d'analyse proprement littéraires. Restituer l'épaisseur scénographique d'un texte dramatique (le rôle des didascalies, l'enchaînement des répliques, le hors-scène, etc.) ou s'intéresser aux particularités métriques de tel poème en vers (l'alternance des vers et l'ordonnement des rimes, le respect ou non des normes de l'alexandrin, les effets de rimes internes, les écarts flagrants par rapport aux usages et aux traditions, etc.) lui ont semblé des tentatives fructueuses, et intellectuellement stimulantes, pour rendre compte des textes dans leur irréductible unicité. Observant ainsi qu'Apollinaire, dans la « Chanson du mal-aimé », fait « rimer » les termes « Pâques » et « Sébaste » (dont une note expliquait le sens), à rebours de

la tradition et des habitudes du lecteur, un candidat s'essaie à décrire ce qu'il appelle la « modernité » du poète et propose de parler des « effets de surprise » que le texte réserve au lecteur. Il va sans dire qu'une observation aussi soignée et réfléchie, appuyée sur une culture minimale du genre poétique, ne peut que réjouir l'examineur.

Le jury est donc en droit d'attendre de chaque candidat une culture littéraire de base qu'il pourra se constituer aisément en fréquentant des manuels (comme l'indémorable Lagarde et Michard) mais aussi par l'intermédiaire de ses lectures personnelles ou de ses sorties culturelles (théâtre, musée, salle de concert, etc.). Le jury préfère, de loin, l'appropriation authentique des références et la mention de lectures personnelles à la récitation mécanique d'un cours ou d'une fiche toute prête ; il n'hésite pas à récompenser des candidats qui convoquent, avec justesse et à propos, une culture vivante et parfois originale, dès lors que les circonstances le justifient.

La note maximale a été attribuée cette année à un oral vif et sérieux, très cultivé, qui eut à étudier un extrait de *Germinal*, d'Emile Zola. Après avoir présenté l'écrivain engagé (en évoquant « J'accuse » et son souci de « la cause ouvrière ») et le chef de file du naturalisme (mouvement précisément défini, avec ses caractéristiques esthétiques et ses principaux représentants) de façon à introduire pas à pas le passage étudié dans sa forme comme dans son contenu, une lecture vive et claire de la deuxième moitié du texte (sélection que le candidat prit soin de justifier) fut proposée. De la composition du texte, découla ensuite l'énoncé clair d'une problématique à la fois formelle et thématique (« dans quelle mesure Emile Zola, par ce tableau d'une foule pitoyable et dangereuse, se fait-il ici l'avocat de la révolte des mineurs ? »). Puis une analyse linéaire permit de mettre en évidence les procédés littéraires employés par l'auteur pour donner à voir avec vivacité la transformation de la grève des mineurs, incitée par Etienne Lantier, en cortège assoiffé de sang et de révolution, tout en produisant un certain nombre d'effets (notamment la pitié et l'effroi) et en exprimant un point de vue très marqué politiquement (empathie envers les opprimés, indignation et révolte contre les propriétaires). Le mot « tableau » employé dans la problématique trouva alors sa justification dans l'analyse d'une longue hypotypose, appuyée sur de nombreux relevés précis et commentés. La conclusion revint à la problématique pour y répondre en synthétisant les observations faites, et proposa de resituer le passage donné dans le cadre plus général de la saga des Rougon-Macquart ainsi que dans l'héritage littéraire et politique des *Misérables* de Victor Hugo. L'entretien, alerte et concentré, permit de revenir sur divers paradoxes apparents du texte pour les expliquer : comment se concilient ici la défense de la cause du peuple et sa présentation en foule bestiale et sanguinaire ; comment l'ambition naturaliste quasi-journalistique de Zola trouve à s'associer à un réseau de visions presque fantastiques et comment cet alliage paradoxal est précisément le moyen, pour Zola, de traduire son engagement (socialiste) ; comment la provocation de la pitié du lecteur laisse progressivement la place à une sensation de terreur face à la révolution sanglante annoncée, faisant glisser le texte du registre pathétique au registre tragique. A cette occasion, le candidat sut nommer plusieurs procédés laissés de côté dans l'analyse et sur lesquels le jury attira son attention ; il pensa judicieusement à citer *La Liberté guidant le peuple*, de Delacroix, en réponse à une question sur le mot « tableau », utilisé par lui pour décrire le texte, et il esquissa même spontanément une analyse comparée des deux œuvres ; il mit en relation l'image de l'« étendard » utilisée par Zola, et sur laquelle on souhaitait revenir, avec le texte de *La Marseillaise*, mentionnée deux fois dans l'extrait, et où le terme figure en bonne place, comme il pensa à le rappeler, citation à l'appui ; il sut enfin éclairer une allusion fugace du Narrateur aux artistes qui ignorent la cause du peuple en mentionnant le Parnasse et l'art pour l'art, dont Théophile Gautier est le représentant.

La réussite éclatante de cet oral – heureusement pas si exceptionnel, comme en témoigne l'utilisation, chaque année, de l'échelle des notes jusqu'au plus haut degré – suffit à justifier pleinement une épreuve qui met les candidats en situation de montrer leur sensibilité, leur

culture, leur esprit de finesse et d'attention, leur aptitude au dialogue et à l'esprit critique – autant de qualités qui leur seront indispensables dans l'exercice délicat du commandement militaire.

**Liste des auteurs des sujets donnés**

Apollinaire, Aymé, Balzac, Barbara, Baudelaire, Beckett, Camus, Céline, Chateaubriand, Desnos, Giraudoux, Gracq, Hugo, Jarry, Pommerat, Prévert, Proust, Rostand, Saint-Exupéry, Saint-John Perse, Sartre, Verlaine, Vinaver, Zola.

## 5) Épreuve d'anglais

Examineur : Mme Sophie COURTADE-TARDIVEL

### Répartition des notes

Nombre de candidats interrogés : 33

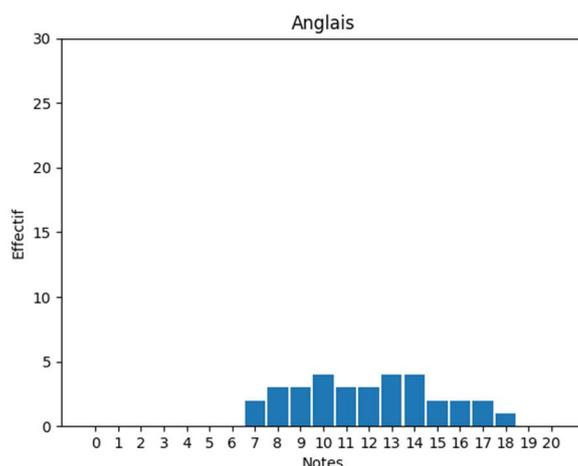
Note moyenne : 12/20

Écart-type : 3,06/20

Premier quartile : 10/20

Note médiane : 12/20

Troisième quartile : 14/20



### Explication de l'épreuve

L'épreuve orale d'anglais se déroule en deux temps : après 30 minutes de préparation, le candidat procède à un compte-rendu d'un document (15' maximum) suivi d'un entretien avec le jury (10' maximum) où le candidat est invité à compléter, éclairer certains points de sa présentation et approfondir sa réflexion.

La spécificité de l'aire linguistique concernée doit être prise en compte dans toutes les étapes de l'exercice. Aucun programme n'est fixé pour cette épreuve.

La nature du document proposé au candidat peut varier, à savoir :

- un article de presse dont la longueur est comprise entre 700 et 1 000 mots,  
ou
- un enregistrement audio dont la durée n'excède pas 2 minutes et 30 secondes,  
ou
- un extrait vidéo dont la durée n'excède 5 minutes.

S'agissant des documents audio/ vidéo, le candidat dispose d'un lecteur de fichier .mp3 ou .mp4 permettant d'écouter et réécouter l'extrait, de le mettre en pause, et ce pendant toute la durée de la préparation.

Les textes peuvent être annotés et/ou surlignés.

Quel que soit le support, le candidat doit s'appliquer à respecter les étapes suivantes :

Introduire le document, le contextualiser par une accroche, en donner la date et la source, en faire une synthèse/ compte-rendu structuré puis un commentaire critique à partir d'une problématique clairement formulée, avant de conclure.

Malgré la création d'un concours par filière il y a quelques années, l'épreuve est restée identique à celle des anciens concours scientifiques communs dont les rapports - disponibles en ligne - pourront être utilement consultés par les préparateurs pour compléter les remarques sur la présente session, notamment s'agissant des aspects purement linguistiques, qui y font l'objet de relevés très détaillés.

La session 2024 poursuit et confirme la tendance observée lors de la session précédente : les candidats ont proposé, dans l'ensemble, des présentations solides et convaincantes, ce qu'illustre bien la moyenne obtenue.

La grande majorité des candidat-e-s a su tirer parti des multiples entraînements que constituent les khôlles - connaissant bien le format de l'épreuve - s'efforçant de respecter les attendus méthodologiques et linguistiques et gérant correctement le temps de présentation.

Les candidats sont parvenus dans l'ensemble, à exploiter convenablement les sujets proposés qui sont tous extraits de la presse anglophone (essentiellement britannique et nord-américaine) et portent sur des thématiques d'actualité de l'année écoulée.

La plupart a su cerner les enjeux du document proposé, en dégager une problématique cohérente, le rattacher à une question /problématique plus large du monde contemporain et à des aspect(s) propre(s) à l'aire linguistique étudiée.

La phase finale d'interaction avec le jury constitue, à quelques exception près, un véritable temps d'échange à laquelle les candidat(e) s se prêtent volontiers.

Les sources sont très variées, du New York Times au Guardian, de npr.org à BBC Radio, de Channel 4 à CNN et PBS entre autres. Les documents proposés permettaient d'aborder un éventail large et varié de thèmes - qui s'inscrivait dans le prolongement des sujets de la session précédente, à l'exception, bien évidemment, de sujets découlant du conflit au Moyen-Orient depuis octobre 2023.

On citera notamment:

-l'urgence/ la crise climatique et son impact sur l'économie, les pratiques, la politique, les campus universitaires, au Royaume-Uni et aux Etats-Unis, etc ;

-l'intelligence artificielle générative a été tout particulièrement présente, dans le prolongement des sujets proposés lors de la session 2023 (avec le lancement de ChatGPT), son développement, les peurs qu'elle suscite à des niveaux aussi variés que l'atteinte aux libertés individuelles, les discriminations, l'ordre public (recours à la reconnaissance faciale), l'éducation, les conflits armés, les relations sociales, le marché du travail,

- mais aussi, l'immigration, l'espace, les questions de genre, la place des femmes, la perte de confiance dans les institutions, les appels à la réglementation/ voire l'interdiction de certains réseaux sociaux etc ;

Comme l'an passé, le jury a mesuré l'intérêt et la curiosité des candidats pour la géopolitique et une ouverture marquée sur le monde. A deux ou trois exceptions près, les postulant-e-s ne se sont pas limité-e-s à des exemples tirés exclusivement de l'actualité française, ce dont un jury de langue vivante étrangère ne peut que se réjouir.

Au plan méthodologique, les étapes attendues ont presque toujours été respectées. Quelques remarques sur le compte-rendu et le commentaire s'imposent toutefois.

Nous insistons pour que le compte-rendu du document proposé, soit reformulé et davantage structuré.

Les bonnes prestations pensent à annoncer le plan de leur compte-rendu à la fin de l'introduction, ce qui contribue à accentuer l'efficacité de la restitution.

Des efforts ont été notés pour mieux faire apparaître les points de vue ce qui permet de respecter les nuances, essentielles au débat et à la compréhension des enjeux. Nous soulignons l'an passé le défaut qui constitue à énumérer les idées les unes après les autres sans articulation logique, défaut qu'une restitution trop linéaire de l'article (écrit notamment) accentue.

La partie compte-rendu permet au jury de vérifier le niveau de compréhension écrite/ orale du document et la capacité du candidat à rendre intelligible et donc transférable à un tiers le contenu du document- cette étape doit donc être soignée et non pas expédiée en deux ou trois minutes pour passer plus vite au commentaire. C'est l'analyse bien menée et efficace du document qui permet de construire un commentaire cohérent et pertinent.

A la suite du compte-rendu, les meilleurs candidats proposent un commentaire qui découle de la problématique dégagée à partir du document, et évitent l'écueil du commentaires préconstruit et figé, qui confine à la récitation de cours.

La dernière phase de l'épreuve est un temps de dialogue et d'échange avec le jury- qui commence généralement par des demandes de développement ou d'éclaircissement de certains points évoqués par les candidat-e-s, et se poursuit par des questions sur le sujet ou d'autres plus larges, sur les thématiques connexes par exemple.

Lorsque le candidat propose un compte-rendu trop superficiel / rapide du document, les lacunes doivent nécessairement être compensées pendant l'entretien car l'examineur a besoin de valider les compétences de compréhension écrite ou orale du candidat - Il ne reste alors que peu de temps pour mener une discussion permettant d'approfondir les connaissances personnelles du candidat présentées en deuxième partie.

C'est dans ce cas de figure que des notes moins élevées peuvent être attribuées, comme lors de prestations trop brèves.

Au plan linguistique dans l'ensemble jury a noté une certaine aisance, des prestations enrichies au plan lexical et des structures et la présence fréquente (et bienvenue) d'autocorrection. Les prestations indigentes au plan linguistiques se font plus rares, signe que les préparateurs s'entraînent et tirent pleinement parti des outils qui leur sont proposés par leurs professeurs et collègues mais aussi sur les plateformes, podcasts, séries etc si facilement accessibles à l'ère numérique.

L'épreuve orale d'anglais est bien un tout qui permet d'évaluer la capacité du candidat à maîtriser/ s'approprier un format et une méthodologie et ses compétences linguistiques - toutefois, avoir un bon niveau d'anglais n'est pas suffisant pour faire une bonne prestation - le jury tiendra toujours compte et valorisera le travail personnel et les efforts qui montrent que la matière a été investie.

## **Commentaires particuliers**

Les améliorations constatées lors de la session précédente notamment au niveau de l'introduction se confirment. Un bon démarrage -avec une amorce- dispose favorablement le jury !

La fin de l'introduction doit proposer une indication même rapide du passage au compte-rendu avec la formulation de deux ou trois axes abordés par le document. Ce 'signposting' est utile et améliore l'efficacité et la structuration de la présentation à suivre.

Trop de candidat-e-s l'omettent, ce qui est regrettable.

En revanche, l'énoncé de la problématique et l'annonce du plan de la partie commentaire n'a été omise par aucun candidat et des efforts ont été faits pour formuler une véritable conclusion.

Le jury invite les candidats à bien travailler à améliorer leur prise de notes : les meilleures prestations sont celles où le candidat lisait peu, et se livrent à une prise de parole tout naturellement plus authentique et vivante. L'intonation s'en ressent !

Chaque candidat le sait : après deux années de classe préparatoire et de khôlles régulières, on attend des candidats qu'ils disposent de bases linguistiques consolidées et se dotent de certains réflexes phonétiques.

Le non-respect de ces bases pénalisera inévitablement le candidat. Le rapport détaillé 2022 pourra être utilement consulté pour une liste des erreurs les plus fréquentes.

## **Conclusion et conseils aux futurs candidats**

Continuer à lire, à écouter activement des podcasts, continuer à s'intéresser à l'actualité, porter un regard informé et critique. Nous vivons dans un monde riche et complexe qui mérite que l'on s'y intéresse en s'appuyant sur des outils variés et des sources sérieuses et informées - prendre le temps, même s'il semble compté en CPGE, pour s'attarder et approfondir - afin d'accéder à la multiplicité des points de vue qui forgent l'esprit critique.

Ficher les articles/ documents vus en cours et les documents de khôlles, retravailler systématiquement les erreurs.

Les prestations de qualité des candidats cette année montrent qu'il est possible, en PC, de se doter d'une culture et connaissance du monde anglo-saxon et de solides outils linguistiques.

Les efforts pour investir la matière dès le début de la classe préparatoire, en prolongeant le travail remarquable fait par les enseignants en classe et en khôlle seront récompensés.

Nous souhaitons aux futurs préparateurs une aussi belle réussite que celle de leurs camarades lors de cette session.

## **6) Épreuve de travaux d'initiative personnelle encadrés (TIPE)**

**Examineurs : Mme Sylvie HANIN, Mme Laetitia PEYROUX**

### **Explication de l'épreuve**

L'épreuve de travaux d'initiative personnelle encadrée (TIPE) comporte deux parties consécutives.

Pendant 15 minutes, les candidats exposent oralement devant un groupe de deux examinateurs, le travail effectué pendant l'année, sur le sujet de TIPE qu'ils ont choisi, et tel qu'il apparaît sur le site SCEI (Service de Concours Écoles d'Ingénieurs). La présentation fournie par les candidats sur ce site (au format .pdf), est mise à la disposition en début d'épreuve, pour être projetée.

Ensuite, dans le cadre d'un entretien d'une durée de 10 minutes, ils sont interrogés sur le contenu de leur exposé et sur le travail qu'ils ont réalisé.

Le jury restitue les documents éventuellement distribués (copies de code par exemple).

**Les candidats ne bénéficient d'aucun temps de préparation pour cette épreuve.**

Le jury peut prendre l'initiative de prévenir les candidats du temps restant 1 à 2 minutes avant la fin du temps réglementaire d'exposé. Le jury interrompt ceux qui dépasseraient ce temps réglementaire.

*Si un candidat termine son exposé en avance, le temps restant n'est pas ajouté aux 10 minutes d'entretien qui suivent.*

L'entretien qui suit l'exposé permet au jury de bien comprendre la démarche et les objectifs des candidats, de vérifier qu'ils maîtrisent les notions et termes utilisés, notamment ceux du programme CPGE. Les candidats pourront au besoin, au cours de cet entretien, s'aider du tableau blanc et d'annexes présentées au jury.

### Répartition des notes

Nombre de candidats interrogés : 33

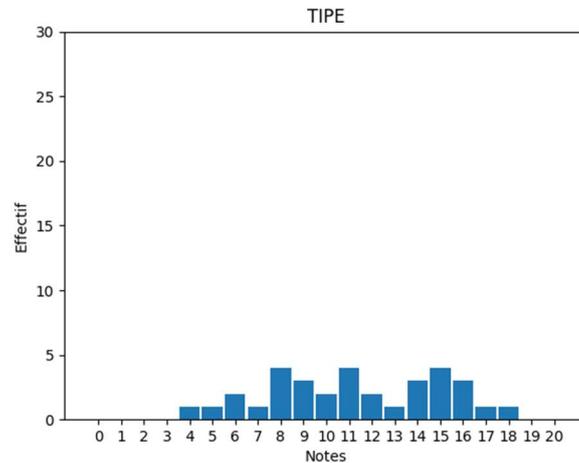
Note moyenne : 11,3/20

Écart-type : 3,77/20

Premier quartile : 8/20

Note médiane : 11/20

Troisième quartile : 15/20



### Commentaires généraux

La répartition des notes reflète la variété des exposés. Si l'investissement personnel, se manifestant par une valeur ajoutée et une maîtrise du sujet, reste la principale compétence recherchée dans cette épreuve, l'originalité et l'enthousiasme des candidats ont aussi été appréciés.

Le jury dispose, avant l'épreuve, du MCOT et du DOT. Les candidats peuvent présenter au jury tout document annexe qu'ils jugent nécessaire au début de l'épreuve, en complément de la présentation (par exemple des photos, des démonstrations mathématiques, des lignes de code). Néanmoins le jury n'a pas vocation à lire, pendant l'épreuve, des documents rédigés (par exemple des dossiers complets) qui se substitueraient aux explications du candidat lui-même. Par conséquent, la quantité d'annexes éventuellement fournies doit rester raisonnable.

Le jury rappelle également qu'il n'est pas permis aux candidats d'apporter des maquettes de leurs dispositifs et que les annexes n'ont pas vocation à compléter une présentation déposée de manière incomplète sur SCEI.

Par ailleurs, il dispose d'une connexion internet lui permettant de vérifier, en direct, l'originalité des documents présentés. Si les candidats peuvent reprendre quelques courbes ou figures disponibles sur internet *en citant leurs sources*, le travail présenté se doit d'être une production personnelle. *Le jury sanctionne très fortement tout plagiat.*

Les prestations des candidats sont évaluées, notées et classées, en rapport avec les compétences citées dans l'arrêté ministériel définissant l'épreuve :

- identifier, s'approprier et traiter une problématique explicitement reliée au thème ;
- collecter des informations pertinentes (Internet, bibliothèque, littérature, contacts industriels, visites de laboratoires, etc.), les analyser, les synthétiser ;
- réaliser une production ou une expérimentation personnelle et en exploiter les résultats ;
- construire et valider une modélisation en la confrontant aux résultats de l'expérimentation ;
- communiquer sur une production ou une expérimentation personnelle.

Ces différents critères sont décrits plus en détail dans la suite du rapport.

La démarche personnelle des candidats doit être mise en valeur : une problématique claire à laquelle ils pourront apporter une réponse est nécessaire, même si celle-ci peut être amenée à évoluer au cours du travail. Dans le but de répondre à cette problématique, **les candidats doivent s'appuyer sur au moins une ou plusieurs expériences** pouvant être associées à l'un des éléments suivants : un modèle, l'élaboration d'un algorithme, la fabrication d'une maquette... Le choix de ces outils doit être justifié par une discussion sur leur pertinence et une analyse critique des résultats obtenus, même si ceux-ci peuvent être infructueux. Le profit tiré des prises de contact, des visites de sites industriels ou de recherche doit être mis en avant. Dans le cas d'un travail en commun, il est conseillé de présenter un ensemble cohérent et d'explicitier clairement l'apport de chaque membre du groupe.

L'épreuve de TIPE est aussi une épreuve de communication scientifique. Durant leur présentation les candidats doivent montrer qu'ils en maîtrisent tous les aspects : le vocabulaire utilisé doit être adapté, les notions évoquées doivent être connues et la présentation de résultats scientifiques rigoureuse. Les graphes présentés doivent être annotés de manière précise (présence d'une légende et d'échelle lisibles). Les programmes informatiques doivent être accompagnés de commentaires et les variables doivent porter des noms explicites. Il est préférable de présenter la démarche, ou l'algorithme du programme, plutôt qu'une succession de lignes de codes.

Le jury apprécie les présentations s'appuyant sur des diapositives claires et les candidats qui font un effort de pédagogie pendant leur présentation. Il faut numéroter les diapositives pour fluidifier l'entretien, présenter des photos des éventuelles expériences, et les codes sources des programmes informatiques peuvent être fournis sous forme de documents papier (en deux exemplaires si possible) aux membres du jury.

### **Commentaires particuliers**

On peut noter que les points suivants ont desservi les candidats :

- Un exposé uniquement théorique ou comprenant de longs développements calculatoires
- Un trop grand nombre de diapositives (supérieures à 30 hors titres et annexes) ne permet pas un bon suivi de la présentation,
- Une mauvaise maîtrise des concepts présentés ; le candidat doit être capable de définir tout le vocabulaire utilisé,
- Un sujet qui se limite à une paraphrase d'une partie du cours, à la reproduction d'une séance de TP même d'école d'ingénieur, ou d'une épreuve de concours, ou la seule utilisation d'un logiciel de simulation, ne saurait constituer un TIPE,
- L'absence de confrontation entre les résultats expérimentaux et un modèle même simple ou l'absence de caractérisations lors d'une synthèse,
- L'absence d'une réponse claire à la problématique en conclusion. Il faut donc éviter les sujets trop ambitieux qui ne leur permettent pas d'apporter une conclusion à leur problématique. Par ailleurs ils peuvent faire évoluer cette problématique en cours d'année : c'est une démarche légitime, tout-à-fait justifiable auprès du jury.

## **Conseils pour la préparation durant l'année**

Les objectifs de l'épreuve sont exposés dans les textes officiels, qui précisent notamment que : « *L'activité de TIPE doit amener l'étudiant à se poser des questions avant de tenter d'y répondre. [...] La recherche d'explications comprend une investigation mettant en œuvre des outils et méthodes auxquels on recourt classiquement dans tout travail de recherche scientifique. [...] Cela doit amener l'étudiant à découvrir par lui-même, sans ambition excessive, mais en sollicitant ses capacités d'invention et d'initiative.* »

Le TIPE doit ainsi s'appuyer sur une démarche scientifique déductive, c'est-à-dire qu'il faut confronter une hypothèse à une expérience ou une simulation personnelle, puis interpréter les résultats. Il est conseillé aux candidats de formuler leur problématique sous forme d'une question afin de s'assurer qu'une réponse y est apportée à la fin du TIPE.

### **Expériences et exploitation des résultats**

Il vaut mieux exploiter de manière approfondie un petit nombre d'expériences complémentaires et quantitatives plutôt que de les multiplier sans en tirer tout le bénéfice.

Les expériences présentées doivent être les plus personnelles possibles, décrites avec précision et clarté. Une évaluation exclusivement qualitative ne saurait suffire. Leurs répétitions sont souhaitables pour vérifier leur caractère de reproductivité (statistiques) : il faut veiller à avoir un nombre significatif de points de mesure (six minimum) pour pouvoir interpréter le phénomène étudié. Par ailleurs, une analyse des incertitudes de mesure des résultats est indispensable pour leur interprétation.

Lors de la réalisation d'une maquette, il est important de pouvoir justifier les dimensions de celle-ci en s'appuyant sur des paramètres adimensionnés ou un facteur d'échelle afin de vérifier que les phénomènes dominants mis en jeu à l'échelle réelle et à celle de la maquette sont effectivement les mêmes.

Les principes de fonctionnement des appareils et capteurs utilisés doivent être connus, et même si les expériences sont réalisées dans un laboratoire professionnel, les candidats doivent en maîtriser tous les paramètres. Les candidats doivent donc consulter les notices de fonctionnement des appareils et capteurs, leur permettant de pouvoir justifier leur utilisation.

Une connaissance des ordres de grandeur des différentes quantités évoquées est indispensable. Il est conseillé de faire figurer sur les courbes expérimentales, en plus des points de mesure (non reliés entre eux), une modélisation dont la validité sera discutée en s'appuyant sur les incertitudes de mesure. Le choix de ce modèle doit être motivé par des besoins empiriques et pertinents d'un point de vue scientifique (attention aux outils préprogrammés des logiciels). Par ailleurs, on attend des candidats un *esprit critique sur les modèles* qui leur seraient éventuellement donnés par un contact, ou extraits de leur bibliographie.

### **Utilisation de l'outil informatique**

Une simulation pure n'est pas exclue, mais elle doit alors être originale et d'un niveau scientifique de deuxième année de CPGE. Le cas échéant, bien définir la problématique choisie et utiliser à bon escient les outils de l'analyse fonctionnelle et/ou structurelle du programme.

Les candidats devront être en mesure de fournir au jury tous les documents explicitant les programmes et calculs.

Les algorithmes des bibliothèques clés en main, exploités dans les programmes gérant des cartes microcontrôleur, doivent être compris.

### **Bibliographie et « contacts »**

Les références à des cours non édités ne sauraient constituer une bibliographie. Les sources des photographies ou diagrammes doivent être précisées.

Une prise de recul face à la bibliographie (vérifier la cohérence et la pertinence des sources exploitées, surtout lorsqu'elles proviennent de sites collaboratifs) et aux informations obtenues grâce à des contacts ou lors de visites est nécessaire.

### Conseils pour la présentation

Un effort pédagogique vis-à-vis du jury est vivement recommandé, ainsi il est préférable d'éviter si possible de lire ses notes.

Le contenu :

- équilibrer l'exposé entre l'étude expérimentale et théorique ;
- valoriser l'apport personnel. Veiller à ce que le jury ne doute pas de l'authenticité des travaux réalisés : par exemple, des photos des expériences en présence des candidats sont les bienvenues et attestent de leurs réalisations. *NB : si le travail est effectué en groupe, penser à maîtriser l'ensemble de la démarche et des résultats, bien que la présentation orale reste personnelle ;*
- bien détailler le protocole des expériences, et ne pas hésiter à en présenter même si elles n'ont pas abouti aux résultats escomptés. On peut tirer profit d'une expérience non conforme à ses attentes ou même de l'échec, la démarche scientifique est valorisée avant toute chose ;
- employer des termes précis. Un terme ne peut être négligeable que devant un autre, et « très négligeable » n'a pas de sens.

Comme le fond, la forme doit être de qualité.

La forme :

- présenter des *diapositives lisibles, aérées, et numérotées* ;
- utiliser une police de caractère suffisamment grande (20 points minimum) et éviter les couleurs claires ; *l'emploi d'un éditeur d'équations est fortement conseillé en veillant à conserver des notations cohérentes* ;
- *ne pas oublier d'indiquer la nature et les unités de l'abscisse et de l'ordonnée sur un graphique ; elles doivent être lisibles* et convenablement abrégées ;
- exposer les programmes python sous forme d'algorithme, le code complet étant disponible en annexe ;
- limiter le nombre de diapositives et la quantité d'informations sur chacune d'elles, sans oublier de *préciser les apports non personnels*. Attention à ne pas laisser d'erreurs manifestes : nombre de chiffres significatifs, homogénéité des formules, correction de l'orthographe...

À ce titre, il faut impérativement présenter au préalable l'exposé aux professeurs encadrants. Cela permet également d'apprendre à gérer son temps et d'anticiper une partie des questions susceptibles d'être posées lors de l'entretien, notamment les questions relatives aux cours des deux années de CPGE.

### Conclusion

**Choisir un sujet raisonnable et suivre une démarche personnelle** présentée au jury avec rigueur et honnêteté permet en général de produire un travail satisfaisant. Dans ce cadre, l'originalité du sujet est appréciée, et le jury a, cette année encore, été très satisfait de la qualité de certaines prestations et félicite les candidats concernés.

## 7) Épreuves sportives

**Rapport de l'examineur** : Lieutenant Marc LENOBLE <sup>2</sup>

**Avec l'appui d'un collectif de moniteurs et de moniteurs-chefs EPMS de différentes unités de l'armée de terre.**

### **Explicitation de l'épreuve**

Les épreuves sportives du concours, le barème et les conditions d'exécution de ces épreuves sont principalement prévus par l'arrêté du 30 août 2021.

Les notes des cinq épreuves de sport sont calculées sur 20, et la moyenne de ces notes est affectée pour le concours scientifique 2024 d'un coefficient de 10.

Une moyenne égale ou inférieure à 6 est éliminatoire. Les candidats doivent effectuer les épreuves sportives conformément à l'arrêté précité.

Tout candidat qui, pour une raison quelconque, est contraint d'interrompre les épreuves sportives peut être, sur décision du président du jury, autorisé à effectuer ces épreuves avec une autre série du *même* concours. Il doit alors passer à nouveau la totalité des épreuves sportives. Aucun candidat n'a été dans cette situation cette année.

Tous les candidats ont évolué dans les mêmes conditions d'organisation, de conditions climatiques et aux mêmes horaires.

Cette année encore, les épreuves se sont déroulées dans l'ordre suivant :

50 mètres nage libre, 3000 mètres course à pied, tractions, abdominaux et 50 mètres sprint.

Cet ordre de réalisation d'épreuves convient aux candidats. La réalisation des épreuves de façon matinale a été unanimement appréciée par les candidats et a permis d'éviter les fortes chaleurs de l'après-midi, peu propices aux performances notamment sur l'épreuve d'endurance.

69 candidats ont transmis un relevé de performances réalisé sur un autre concours.

Aucun candidat n'a évoqué s'être blessé sur une épreuve.

Deux hommes et quatre femmes ont choisi l'épreuve de suspension.

Suite à la mise en ligne des vidéos, sur le site de l'académie militaire de Saint-Cyr Coëtquidan, des cinq épreuves sportives et de leurs protocoles, l'épreuve des abdominaux (situp) est maintenant correctement appréhendée par les candidats car mieux préparée.

### **Répartition des notes**

Nombre de candidats interrogés : 32

Note moyenne : 13,05/20

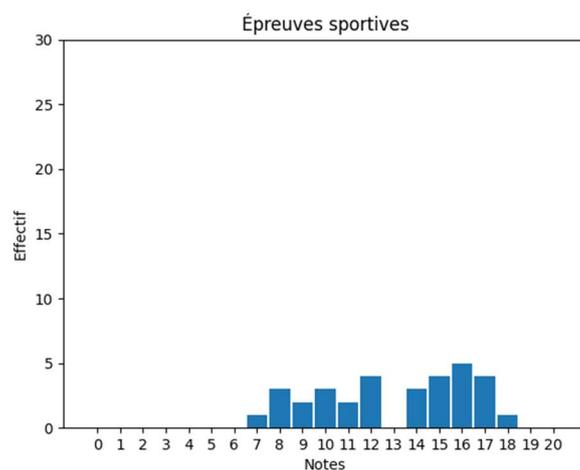
Écart-type : 3,26/20

Premier quartile : 10/20

Note médiane : 13,7/20

Troisième quartile : 15,9/20

<sup>2</sup> Officier au cours d'entraînement physique et sportif de l'école du Génie Angers



### **Commentaires sur la session 2024 de la filière scientifique**

227 candidats ont réalisé les épreuves sportives : 211 hommes et 16 femmes (7% des candidats). Ils sont apparus motivés et globalement bien préparés physiquement. Les résultats obtenus révèlent un niveau d'ensemble très satisfaisant.

Les épreuves sportives imposées réclament des qualités physiques diverses et complémentaires qui permettent de vérifier l'aptitude physique des candidats à suivre une formation préparant à un emploi d'officier dans l'armée de Terre.

La préparation technique (réglage des starting-blocks en sprint, plongeon et virage en natation) demeure encore perfectible.

Les épreuves sportives ont été effectuées entre 07h00 et 11h30 (06h00 le jeudi).

#### **50 mètres nage libre :**

L'indisponibilité de la piscine du lycée militaire de Saint-Cyr-l'École a nécessité l'utilisation du complexe nautique de la ville de Saint-Cyr-l'École. L'épreuve est réalisée dans un bassin de 25mètres et nécessite la réalisation d'un virage. Les séries sont composées de deux ou trois nageurs. Un double chronométrage est effectué pour chaque candidat.

#### **3000 mètres :**

Epreuve réalisée sur la piste (333 mètres) du lycée militaire entre 09h00 et 09h30. Chaussures à pointes autorisées (6mm au maximum). Les candidats peuvent porter une montre individuelle.

#### **Tractions-suspensions :**

Epreuve réalisée en intérieur dans le dojo du lycée militaire dans des conditions idéales. L'utilisation de magnésie est possible, mais pas le port de gants ou de mitaines. Le déverrouillage complet des articulations des épaules et des coudes est imposé et vérifié à chaque mouvement par le contrôleur.

#### **Abdominaux :**

Epreuve réalisée en intérieur dans le dojo du lycée militaire. Deux contrôleurs sont mis en place par candidats. Les points de vigilance sont le respect du contact permanent des pieds entre eux et avec le sol pendant toute la durée de l'épreuve, le contact simultané des deux mains devant

les pieds et derrière le sommet de la tête à chaque mouvement et le maintien permanent du bassin au sol.

### **50 mètres SPRINT :**

Epreuve réalisée sur la piste en tartan du lycée militaire. Pointes autorisées de 6mm au maximum. Utilisation possible de starting-block pour le départ. Séries de 2 à 3 coureurs. Un double chronométrage est effectué pour chaque candidat.

### **Analyse globale :**

Aucun candidat n'a pu obtenir une moyenne de 20/20.

- Meilleure moyenne homme : 19,40
- Meilleure moyenne femme : 18,20
- 3 candidats sont éliminés des épreuves d'admission en raison d'une moyenne égale ou inférieure à 6/20 aux épreuves sportives.
- 89 candidats soient 39% des candidats (35% en 2023) et 9 candidates soient 56% (34% en 2023) obtiennent une moyenne supérieure ou égale à 15/20.
- La note moyenne obtenue par les hommes (13,61) est légèrement inférieure de celle obtenue par les femmes (14,03) et se stabilise pour les deux sexes (13,99 pour les femmes et 13,58 pour les hommes en 2023).

Cinq candidats (1 femme) ont réalisé l'épreuve des suspensions plutôt que celle des tractions.

L'exercice des abdominaux (sit-up) est maintenant mieux maîtrisé par les candidat (progression de 2 répétitions en moyenne), probablement du fait d'une diffusion vidéo explicite de l'épreuve par le bureau concours. Cette année, 5 hommes et 3 femmes obtiennent la note maximale. La moyenne des répétitions est sensiblement identique entre les hommes (36,3) et les femmes (36,5). Cependant le barème apparait plus favorable aux femmes (15,5/20) qu'aux hommes (12,9/20).

L'épreuve de sprint reste la plus sélective du fait d'un barème exigeant (11,5/20 de moyenne pour les hommes et 11,4/20 pour les femmes).

### **Conclusion et conseils aux futurs candidats**

- Visionner les vidéos des épreuves sur le site de l'AMSCC :
- Définir une programmation variée d'entraînement sur une année avec 3 séances hebdomadaires.
- Réaliser deux à trois fois sur l'année de préparation, la totalité des 5 épreuves sur une matinée dans l'ordre définit pour le concours ESM : Natation-3000m-Tractions-Abdominaux-Sprint, afin d'appréhender l'impact physique de l'enchaînement des épreuves et définir alors ses stratégies d'échauffement et de récupération.
- Épreuve de natation : maîtriser la technique du crawl (nage la plus rapide) ; s'exercer au plongeon et optimiser ensuite la reprise de nage. Définir le type de virage (en bassin de 25mètres) le plus efficace en fonction de son niveau et consolider la reprise de nage.
- Épreuve de 3000m : chercher par un entraînement adapté à améliorer sa VMA (alternance d'allure et fractionné) pour ensuite définir précisément la vitesse optimale et régulière à maintenir durant toute l'épreuve. S'exercer à prendre le départ dans l'allure définie, pour le jour J faire abstraction des autres candidats afin d'éviter une allure en surrégime souvent néfaste à la réalisation de la performance finale envisagée.

- Épreuve des tractions : s'entraîner en respectant scrupuleusement le protocole défini pour l'épreuve : respect de l'écart des mains à la largeur des épaules, position initiale de départ sans appuis au sol et alignement parfait des mains-épaules-bassin, traction simultanée des deux bras, passage du menton au-dessus de la barre, redescente en position initiale en déverrouillant complètement les épaules et les coudes (extension complète).
- Épreuve des abdos : points clés à respecter pour l'entraînement : jambes fléchies, genoux écartés, pieds en contact permanent entre eux et avec le sol, pas de décollement du bassin, touché des deux mains au sol et en simultané devant les orteils et derrière le sommet de la tête. Faire vérifier le bon respect de ces consignes par une tierce personne.
- Épreuve du 50m sprint : définir le type de départ le plus efficace et adapté à vos capacités (avec ou sans starting-blocks). Travailler les fondamentaux du sprint (placement, relâchement, gestuelle motrice) et la vitesse par des séances adaptées.

# **Annexe I : arrêté de désignation du jury d'admissibilité et d'admission du concours physique et chimie d'accès à l'ESM**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère des armées

Arrêté du **100424**

portant désignation des membres des jurys des épreuves d'admission des concours d'admission à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr en 2024.

**Le ministre des armées,**

Vu le décret 2008-940 du 12 septembre 2008 modifié portant statut particulier du corps des officiers des armes de l'armée de terre, notamment son article 4 ;

Vu l'arrêté du 21 novembre 2022 modifié relatif aux concours d'admission à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr,

**Arrête :**

**Article 1<sup>er</sup>**

La liste des membres des jurys dont la compétence s'exerce pour l'admissibilité et l'admission des concours d'admission à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr, organisés en 2024, est arrêtée comme suit :

Président des jurys :

Monsieur l'inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche  
François **VANDENBROUCK**

Vice-présidente des jurys :

Madame l'inspectrice générale de l'éducation, du sport et de la recherche  
Valérie **LACOR**

Officier supérieur :

pour les concours de la filière scientifique :

Titulaire : Lieutenant-colonel Philippe **CHAUVAC**  
Suppléant : Lieutenant-colonel Cécilia **CARRIGNON**

pour le concours de la filière littéraire :

Titulaire : Lieutenant-colonel Cécilia **CARRIGNON**  
Suppléant : Lieutenant-colonel Philippe **CHAUVAC**

pour le concours de la filière économique et commerciale :

Titulaire : Lieutenant-colonel Cécilia **CARRIGNON**  
Suppléant : Lieutenant-colonel Philippe **CHAUVAC**

## Article 2

La liste des professeurs, examinateurs des jurys d'admission, est arrêtée comme suit :

Concours de la filière scientifique :

concours de la voie mathématiques et physique :

Monsieur Julien **AUROUET**  
Monsieur Aymeric **AUTIN**  
Madame Claire **BONNOIT-CHEVALIER**  
Monsieur Jean **DERVIEUX**  
Madame Mathilde **DUNOYER**  
Monsieur Nicolas **PARTRICK**  
Madame Emmanuelle **SEBERT-CUVILLIER**

concours de la voie physique et chimie :

Madame Sylvie **BARSU**  
Monsieur Alain **BLANDIGNÈRES**  
Madame Pauline **BOULLEAUX-BINOT**  
Monsieur Cyril **CHERVET**  
Madame Sophie **COURTADE-TARDIVEL**  
Madame Laetitia **PEYROUX**  
Madame Maud **SAVEYROUX**

concours de la voie physique et sciences de l'ingénieur :

Monsieur Erwin **AUTIER**  
Monsieur Thibault **BLANCHARD**  
Madame Marie **CADALANU**  
Monsieur Clément **DEBLIECK**  
Monsieur Cédric **GAMELON**  
Monsieur Sylvain **JUHEL**  
Monsieur Erik **LACOMBE**  
Monsieur Pascal **MONTFROND**  
Monsieur Matthieu **NAVINEL**  
Monsieur Maxime **PERCIE DU SERT**

Concours de la filière littéraire :

Madame Laure **BLANC-HALÉVY**  
Monsieur Karim **CHABANI**  
Madame Anne **FILLON**  
Monsieur Victor **GONÇALVES**

Madame Axelle **GUILLAUSSEAU**  
Monsieur Sébastien **HEMON**  
Madame Isabelle **JOUAN**  
Monsieur Christian **LAFONT**  
Madame Meriem **MILI**  
Madame Sandra **MILLOT**  
Monsieur Rainer **POHL**  
Madame Fang Yun **QIN**  
Monsieur Nicolas **SCHOENENWALD**  
Monsieur Roderick-Pascal **WATERS**

Concours de la filière économique et commerciale :

Monsieur Youssef **ALHAMADAH**  
Madame Claudia **DE OLIVEIRA GOMES**  
Monsieur Xavier **ENSELME**  
Monsieur Victor **GONÇALVES**  
Monsieur Sébastien **HEMON**  
Monsieur Christian **LAFONT**  
Monsieur Teddy **MAJUREL**  
Madame Charlotte **OSTROVSKY-RICHARD**  
Madame Fang Yun **QIN**  
Monsieur Michael **TILLMANN**  
Madame Susan **WALTERS-GALOPIN**

### **Article 3**

La liste des examinateurs communs pour les cinq concours prévus par l'article 17 de l'arrêté du 21 novembre 2022 susvisé est arrêtée comme suit, d'une part, les professeurs nommés à l'article 2 du présent arrêté pour les concours dans lesquels ils n'ont pas déjà été désignés, d'autre part, les professeurs dont les noms suivent :

Madame Marie **ALLIOT-ERASTOV**  
Monsieur Matthieu **BRUYAS**  
Monsieur Thomas **CAILLIEZ**  
Monsieur Guillaume **CRUMIÈRE**  
Madame Isabelle **JIANG-SCHALL**  
Monsieur Benoît **LENOBLE**  
Monsieur Sébastien **MARCOTTE**  
Monsieur Sébastien **MORICEAU**

Madame Caroline **MORINIAUX**

Madame Ana **RODRIGUEZ**

Madame Emmanuelle **ROUSSET**

Monsieur Michel **SORTAIS**

Madame Marie **VICTOR**

**Article 4**

Le directeur des ressources humaines de l'armée de Terre est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Fait le

Sébastien **LECORNU**



# Annexe II : modèle de certificat médical militaire

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE  
SERVICE DE SANTÉ DES ARMÉES

Imprimé n° 620-4\*/12  
Instruction n°  
1700/DEF/DCSSA/PC/MA  
du 31 juillet 2014  
Format A4.

## CERTIFICAT MÉDICO-ADMINISTRATIF D'APTITUDE INITIALE

NOM : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_ Sexe : \_\_\_\_\_  
Né(e) le : \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
Demeurant à : \_\_\_\_\_  
Identifiant défense : \_\_\_\_\_

S	I	G	Y	C	O	P

L'intéressé(e) ne présente ce jour aucun signe clinique apparent contre-indiquant la pratique des épreuves physiques et sportives préalables à l'engagement ou l'admission en école, ainsi qu'à l'entraînement physique militaire et sportif :

OUI     NON à titre temporaire     NON à titre définitif

A/ ENGAGEMENT - VOLONTARIAT - PRÉPARATION MILITAIRE (2)	Conclusion médicale (à indiquer en toutes lettres dans la case correspondante)		
	Apte	Inapte	Inapte temporaire - Durée
Aptitude générale au service <sup>(3)</sup> :			
Aptitude à la spécialité <sup>(4)</sup> :			
Aptitude à la spécialité <sup>(4)</sup> :			
Aptitude à la spécialité <sup>(4)</sup> :			
Aptitude au parachutisme militaire <sup>(5)</sup> :			
Aptitude à servir OM et OPEX			

B/ ADMISSION DANS LES ÉCOLES ET LYCÉES MILITAIRES	Conclusion médicale (à indiquer en toutes lettres dans la case correspondante)		
	Apte	Inapte	Inapte temporaire (durée)
École <sup>(6)</sup>			
École			
École			

**Ce certificat est valable un an si l'intéressé(e) n'est pas recruté(e).**

L'inaptitude à l'engagement résulte d'un motif non médical, dans le respect des textes régissant l'aptitude, propres à chaque armée, direction ou service.

A (lieu) \_\_\_\_\_ Le (date) \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
Le médecin<sup>(7)</sup> \_\_\_\_\_

Signature & cachet du médecin

- (1) En cas d'inaptitude, le profil médical SIGYCOP ne doit pas apparaître et la grille doit être barrée.  
(2) Rayer les mentions inutiles  
(3) Intègre également l'aptitude à servir dans la marine  
(4) Préciser la spécialité pour laquelle l'aptitude médicale doit être définie.  
(5) Sous réserve des résultats des examens d'imagerie réglementaire.  
(6) Compléter l'identification des écoles postulées.  
(7) Nom, prénom, grade, fonction, affectation, signature du médecin examinateur.

# Annexe III : modèle de certificat médical civil

ANNEXE.  
CERTIFICAT MÉDICAL D'APTITUDE À LA PRATIQUE DES ÉPREUVES SPORTIVES DES  
CONCOURS D'ADMISSION DANS LES GRANDES ÉCOLES MILITAIRES.

(Modifié : arrêté du 18/11/2010).

Je soussigné, docteur

Après avoir examiné :

Nom :

Prénom :

Né(e) le :

Candidat(e) au concours d'admission à :

- l'École de l'air (1) ;
- l'École navale (1) ;
- l'École spéciale militaire (1),

certifie que ce(tte) candidat(e) ne présente pas de contre-indication à subir sans restriction les épreuves sportives décrites ci-dessous obligatoires pour les concours d'admission à ces écoles :

- 50 mètres nage libre, en piscine, départ plongé ou sauté des plots de départ ;
- tractions et d'abdominaux ;
- course de vitesse (50 mètres) sur piste et en couloir ;
- course de demi-fond sur piste (3 000 mètres).

Toutes ces épreuves sont chronométrées, les notes sont incluses dans le classement et peuvent être éliminatoires.

A \_\_\_\_\_, le

*Signature*

*Cachet du praticien*

<p><b>Nota :</b> Arrêté du 18 novembre 2010, article 4 : les dispositions de cet arrêté entrent en vigueur pour les concours organisés en 2011.</p>
---