

Concours Centrale Supélec **12%**

Arts & Métiers **20%**

ESTP **0%**

Durée de l'épreuve **4 heures**

Lieu de passage **Centrale Supélec – Saclay**

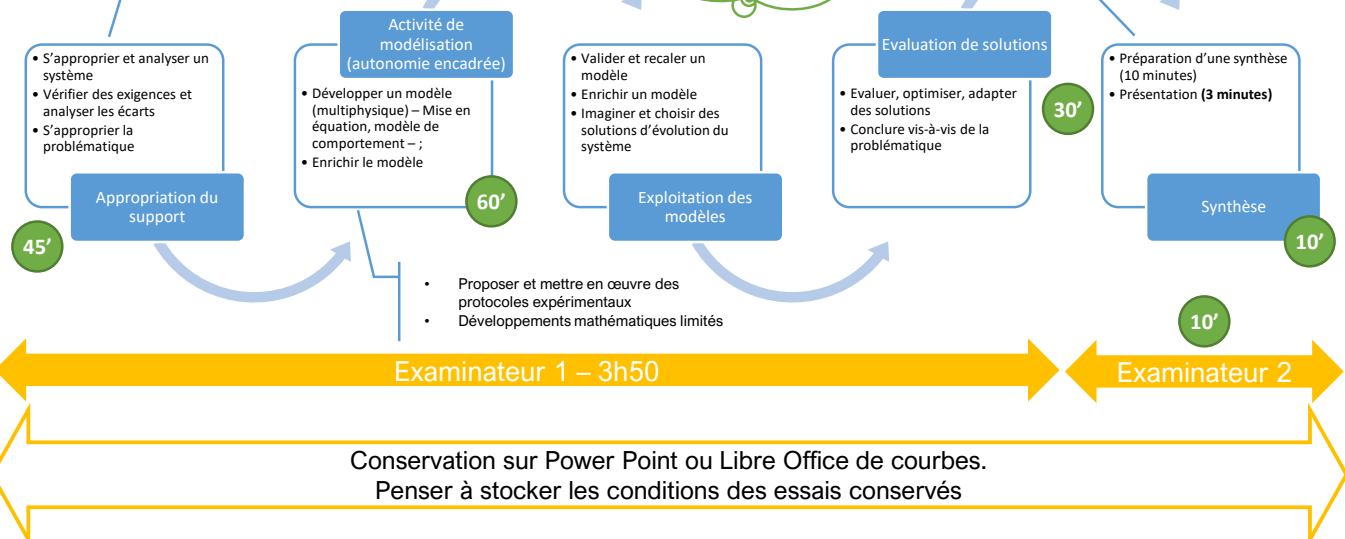


- Logiciels de bureautique
- Tableurs
- Simulation
- Programmation

- Présenter rapidement le système
- Présenter la problématique
- Exposer la démarche
- Proposer des conclusions en s'appuyant sur des critères chiffrés.

- S'agissant de la chaîne fonctionnelle :
- Préciser les fonctions
  - Localiser les composants
  - Décrire le fonctionnement des capteurs et les signaux

Présentation  
1. Problématique  
2. Démarche  
3. Conclusion



## Appropriation du sujet

- Lire précisément les sujets et prendre connaissance de la documentation technique
- Pas d'excès de précipitation, trop souvent pénalisante
- Ne pas oublier de resituer oralement les résultats (sans quoi il ne seront pas évalués=)

- Consulter le cahier des charges.

## Partie en autonomie

- Justifier la démarche

## Analyse

- Attention à confronter les valeurs numériques écarts CDCF  $\Leftrightarrow$  Modèle  $\Leftrightarrow$  Réel
- Attention aux ordres de grandeur et aux unités

## Première partie

- Présenter en deux phrases le système et la problématique avant de commencer.
- Etre concis et synthétique.
- Faire des schémas

## Communication

- 25% de la note
- Choix du vocabulaire
- Clarté des explications
- Capacité de synthèse
- Précision des explications

## Logiciels

Python

Scilab

## Systèmes 2022

- boule gyroscopisée double étage ;
- bras à retour d'effort ;
- bras asservi pour le contrôle de tubes de générateur de vapeur ;
- drone didactique ;
- hoverboard ;
- robot d'impression 3D ;
- nacelle gyroscopisée ;
- robot à câbles ;

BGR - 300

R. Haptique ?

Bras Beta

Drone D2C

?

I3D ?

Nacelle drone ?

RC4 ?

- robot caméraman PIXIO ;
- robot delta ;
- robot nettoyeur de vitres ;
- robot porte-endoscope pour chirurgie laparoscopique ;
- slider de caméra ;
- trieuse de pièces ;
- véhicule autonome Park-Lab.

Pixio

Delta 2D ?

???

Evolap

Crea Slider ?

Trieuse DMS

??

# Concours Commun Mines Ponts – Epreuve Mixte

Concours Commun Mines Ponts

14%

Tirage au sort **Physique** ou **SII**

Durée de l'épreuve

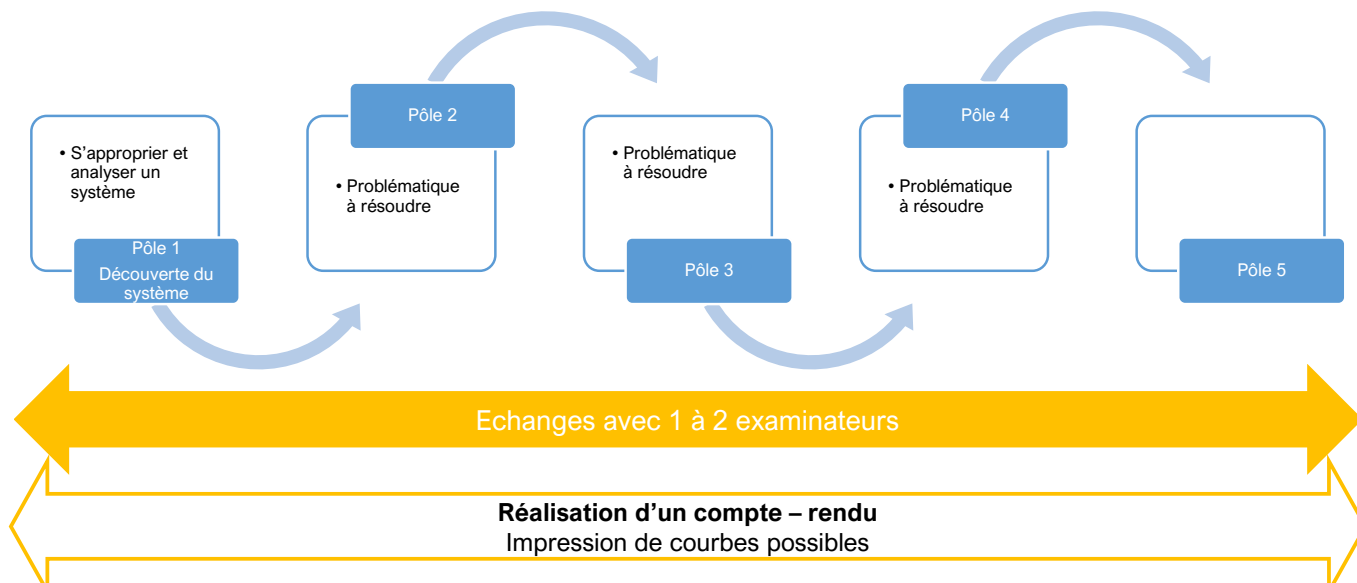
**3 heures 30**

Lieu de passage

**Mines Paris (PARIS)**



- Logiciels de bureautique
- Tableurs
- Simulation
- Programmation



Un pôle constitue un ensemble de questions reliées par une problématique commune.

- Pôles plus ou moins indépendants
- Mise en pace d'un protocole expérimental

- Choix de réglages
- Conservation d'hypothèses
- Analyse des écarts CDCF  $\Leftrightarrow$  Modèle  $\Leftrightarrow$  Réel

## Découverte système

- Maîtriser la lecture de diagrammes SysML
- Maîtriser la chaîne fonctionnelle
- Connaissance des composants technologiques

- Mettre en place les repères
- Notations rigoureuses (vecteurs, torseurs, puissances etc.)

## Approche expérimentale :

- Le système n'est pas la pour la déco !
- Manipulation de tableur pour afficher une courbe
- Habillage des courbes imprimées (titres, valeurs remarquables etc.)
- Confrontation CDCF  $\Leftrightarrow$  Modèle  $\Leftrightarrow$  Réel

## Approche disciplinaire :

- S'appliquer sur les schémas

## Evaluation

- Délibération collégiale
- Rigueur, progression, réactivité, pertinence
- Ce n'est pas une course aux pôles
- Compte-rendu synthétique

## Systèmes : Témoignages promo 2022

- Imprimante 3D
- Cordeuse de raquette
- Pilote hydraulique de bateau
- Geeros

I3D

Cordeuse

Bras Beta

Geeros

## Logiciels : Témoignages promo 2022

Scilab

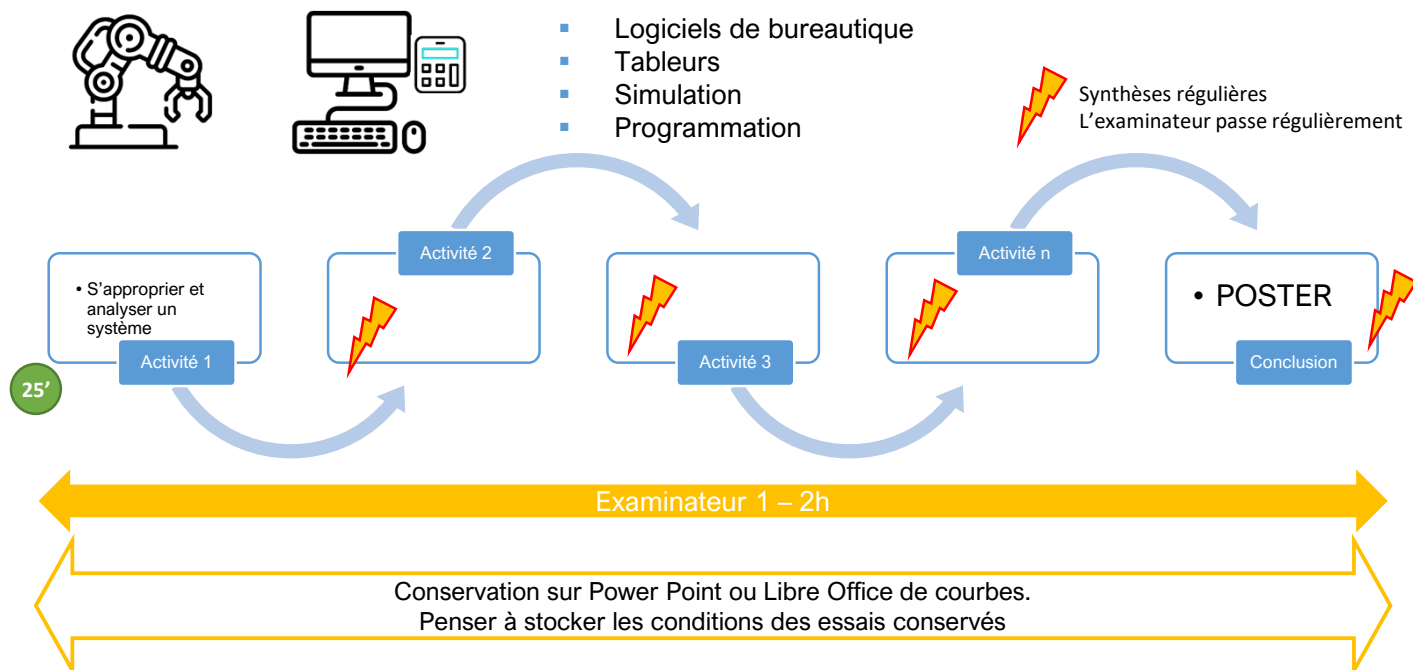
Concours CCINP **25%**

ENAC **0%**

Ecole de l'air et de l'Espace **0%**

Durée de l'épreuve **2 heures**

Lieu de passage **Lycée CHAPTAL - Paris**



- Attention au timing et à bien progresser dans le questionnaire.
- Lors des synthèses, bien exposé la totalité des questions traitées.
- Attention au vocabulaire technique.
- Attention à bien lire les questions posées (et à ne pas les inventer...)
- Lors de la phase d'appropriation, il faut **utiliser le système** et **s'approprier** son fonctionnement.
- Présenter aussi la problématique et les objectifs à atteindre pendant l'épreuve.
- Connaissances technologiques de base à maîtriser.
- Savoir évaluer les performances d'un système.
- Valider les résultats des modèles ou des essais vis-à-vis du cahier des charges.
- Savoir compléter un modèle multi physique avec des valeurs (obtenues expérimentalement, par exemple).
- Connaître les ordres de grandeurs de différentes grandeurs physiques.
- La synthèse finale peut être présentée sous forme de poster. Ne pas oublier de faire figurer la problématique, les résultats intermédiaires, les écarts.
- Le poster doit être fait à la main sur une feuille A4.

## Logiciels

SolidWorks ?

Scilab

Matlab

## Systèmes 2022

- Automate de prélèvement sanguin ;
- Cordeuse de raquette ;
- Bras asservi pour le contrôle de tubes de générateur de vapeur ;
- drone didactique ;
- Berceur d'enfant ;
- Cheville de robot humanoïde ;
- Barrière de péage automatisée ;
- Robot jockey;

Hemomixer

Cordeuse

Bras Beta

Drone D2C

Moby Crea

Cheville NAO

Sympact

- Axe linéaire horizontal asservi;
- Trieuse de pièces;
- Robot haptique
- Mini robot Darwin ;
- Slider de caméra ;
- Robot chirurgical;

Control'X

R. Haptique

Darwin

Créa-Slider

Evolap

# Concours X – ENS (Paris Saclay, Rennes)

Polytechnique

10%

ENS

25%

Durée de l'épreuve

4 heures

Lieu de passage

ENS Paris Saclay



- Performances attendues et contexte d'utilisation
- Organisation structurale
- Chaînes fonctionnelles

Premier temps :  
Analyse globale

Évaluation de  
performances

- Expérimentations
- Modèles analytiques

2 examinateurs qui viennent chacun indépendamment à tour de rôle

Conservation sur Power Point ou Libre Office de courbes.  
Penser à stocker les conditions des essais conservés

Les examinateurs ont apprécié les candidats qui ont su :

- analyser et s'approprier rapidement le support à l'aide des ressources fournies ;
- particulariser la présentation de la chaîne fonctionnelle au système étudié, à l'aide des outils adaptés de la communication technique, en ne se contentant pas de réciter un schéma général préparé à l'avance ;
- manipuler un système en respectant les règles de sécurité élémentaires, le solliciter avec pertinence, évaluer des comportements, faire preuve d'esprit d'initiative et de bon sens pratique, en vue d'évaluer un niveau de performance associé à une exigence ;
- exposer spontanément le protocole d'essai, le choix des grandeurs imposées lors de l'essai, les dispositions prises pour mettre en évidence un phénomène tout en maîtrisant l'influence d'un autre ;
- à partir d'observations, proposer et justifier une modélisation adaptée à une problématique posée ;
- résoudre rigoureusement les problèmes mathématiques qui découlent des modélisations effectuées ou exploiter un modèle numérique fourni si besoin ;
- utiliser avec rigueur leurs connaissances théoriques en vue d'analyser les écarts entre résultats expérimentaux, numériques et analytiques, puis éventuellement remettre en question la modélisation, les hypothèses associées et/ou la démarche de résolution retenues ;
- choisir les outils adaptés à la mise en forme rapide des résultats issus d'expériences ou de modèles ; par exemple, utiliser un tableur se révèle plus efficace qu'une programmation Python mal maîtrisée. De même, stocker proprement des impressions d'écran représentatives des résultats numériques ou expérimentaux obtenus permet une restitution efficace et structurée devant les examinateurs ;
- synthétiser et communiquer avec clarté les analyses réalisées, à l'aide notamment d'outils pertinents, de schémas simples, et d'un vocabulaire scientifique et technique adapté

Les examinateurs ont aussi fait des remarques multiples et appuyées sur les points suivant :

- il est courant que les candidats fassent plusieurs essais et analysent plusieurs mesures afin de s'approprier le mécanisme et son fonctionnement. La différence entre les candidats se fait sur la capacité à argumenter une démarche expérimentale, à mener l'expérimentation avec méthode, et à analyser les mesures obtenues en les comparant avec des modèles théoriques ;
- les bases de la mécanique (cinématique, statique, dynamique) et des mathématiques (résolution d'équations différentielles, trigonométrie...) sont de moins en moins maîtrisées ce qui nuit fortement à l'aptitude des candidats à résoudre les situations rencontrées (exemple typique : isolement d'un système ou d'un sous-système utilisé pour l'identification des blocs et des flux entrants/sortants, ou pour les principes et théorèmes élémentaires de la mécanique) ;
- les comportements théoriques des systèmes asservis du 1er ou 2nd ordre sont connus (erreur statique, stabilité, classe...) d'une manière trop superficielle et scolaire. Les connaissances sur le fonctionnement réel d'un asservissement sont faibles ;
- il apparaît aussi un manque de connaissance de plus en plus grand sur la culture technologique, notamment sur les technologies de capteurs (apprendre théoriquement comment un capteur fonctionne ne suffit pas, il faut pouvoir l'expliquer dans le cadre du support technologique proposé pendant l'épreuve) ;
- la connaissance des composants de technologie pneumatique (vérins, distributeurs...) est devenue également très insuffisante. En ce qui concerne les actionneurs, bien trop souvent le seul connu est le moteur à courant continu... ;
- aucun étudiant (ou presque) n'exploite les diagrammes et données SysML fournis pour étayer leur présentation et leur analyse des systèmes. Le jury rappelle que la mise à disposition des descriptions fonctionnelles SysML dans les études de courbes sont trop souvent qualitatives et portées sur les formes des tracés en oubliant le caractère quantitatif
- les représentations graphiques (schéma cinématique notamment) sont généralement de qualité moyenne. **Elles manquent souvent de lisibilité (trop petites, sans couleur)** « un dessin vaut mieux qu'un long discours ».

Logiciels

SolidWorks ?

Scilab ?

Matlab ?

Tableur

Systèmes 2022

- Tous les systèmes possibles et imaginables.

Epreuve PSI

26  
%

**Sites de passage au choix :** Evry, Marne-La-Vallée, Paris  
**Convocation :** rendez-vous à prendre. Les 4 oraux se déroulent sur une seule journée.

Durée de l'épreuve

15 min

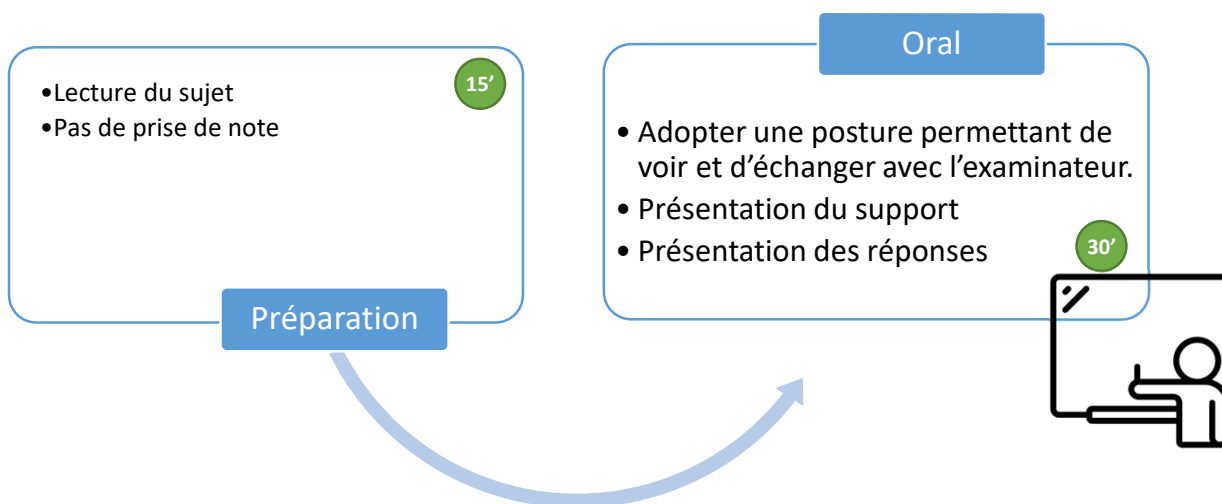
+

30 min

L'épreuve de SI consiste en l'étude d'un système complexe, elle permet d'aborder deux thèmes du programme de la filière du candidat. Elle est précédée d'un temps d'appropriation. Au cours de cette épreuve, le jury souhaite évaluer un champ de compétences plus large que celles évaluées à l'écrit, et ce pour chaque candidat.

**Ainsi le candidat sera amené à :**

- ❑ S'approprier et analyser la problématique du sujet ;
- ❑ Faire preuve d'autonomie afin d'établir un modèle, un paramétrage, une stratégie de résolution ;
- ❑ Structurer sa réponse, faire preuve de rigueur, choisir les outils et connaissances de cours appropriées ;
- ❑ Exploiter les résultats issus d'une simulation numérique ou d'une expérimentation ;
- ❑ Dialoguer avec le jury et argumenter ses choix ;
- ❑ Formuler des conclusions ;
- ❑ Faire preuve de dynamisme, de clarté et précision dans la communication orale.



**Le jury apprécie**

- Une présentation rapide de la problématique et de la démarche permettant de la résoudre.
- D'être capable d'identifier les capteurs, les pré-actionneurs, les actionneurs et les transmetteurs.
- Un regard critique sur les ordres de grandeur des résultats obtenus dans le contexte du système étudié et sur l'homogénéité des données manipulées.
- La réactivité face aux interventions de l'examineur.
- Les présentations dynamiques avec une qualité d'expression orale.

**Le jury déplore**

- Un manque de rigueur dans la modélisation. Utiliser des outils graphiques (graphe de liaisons ou schéma cinématique) peut bien souvent aider les candidats.
- Un manque de maîtrise des méthodes de résolution, en particulier dans les problèmes faisant intervenir les actions mécaniques :
  - Trop souvent, aucun système n'est isolé, ou le choix d'isolement est surprenant ;
  - Le choix des théorèmes utilisés est souvent maladroit. –
- Un manque de connaissances dans certains domaines, ainsi les candidats confondent trop souvent :
  - Rapport de réduction et rendement.
  - FTBO et FTBF pour l'évaluation de la stabilité et des erreurs. Les candidats sont alors en difficulté pour mener une démarche de réglage d'un correcteur.

Epreuve PSI

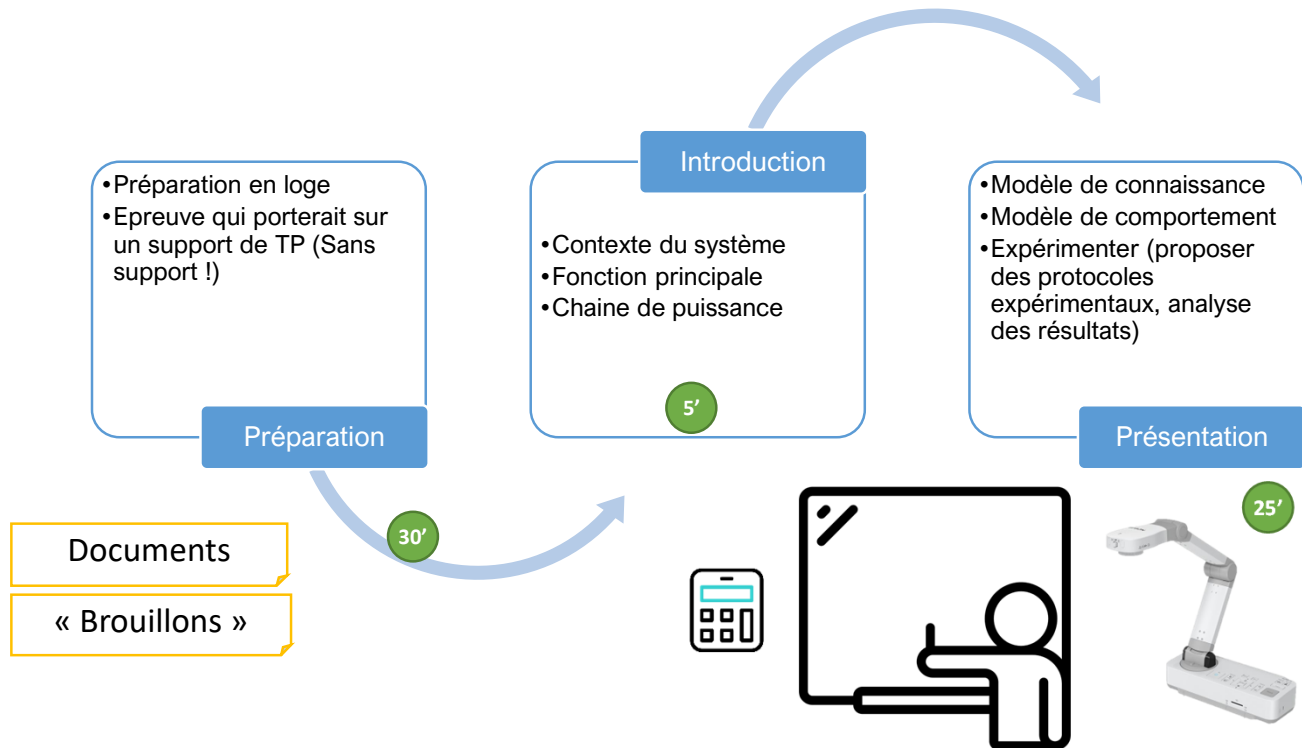
21%

Durée de l'épreuve

30 min

+

30 min



**Analyser** : évaluer dans les 5 minutes d'introduction

**Modéliser** : appliquer des théorèmes généraux pour modéliser tout ou partie du système

**Expérimenter** :

- Proposer un protocole expérimental
- Analyser des résultats expérimentaux fournis
- Identifier des modèles de comportement

**Résoudre** : relier des caractéristiques des modèles aux performances du système. Appel possible au programme d'informatique.

**Conseils** :

- Le temps de préparation doit permettre de préparer et de structurer sa présentation.
- Il faut utiliser le vidéoprojecteur !
- Ne pas oublier de présenter le système ET sa fonction principale, avant de commencer les questions.
- Attention à ne pas utiliser des démarches de résolution trop lourdes,
- Commenter les résultats et les valeurs numériques obtenues.
- « Les capteurs classiques (potentiomètre, codeur incrémental, génératrice tachymétrique, capteur d'effort...) sont encore peu connus. Les candidats doivent être capables de proposer un capteur pour mesurer une grandeur particulière, expliquer le fonctionnement et proposer une fonction de transfert pour chacun de ces composants. »



# ESM Saint-Cyr – SII

Lieu de passage

ESM Saint Cyr ?

Epreuve SI

15%

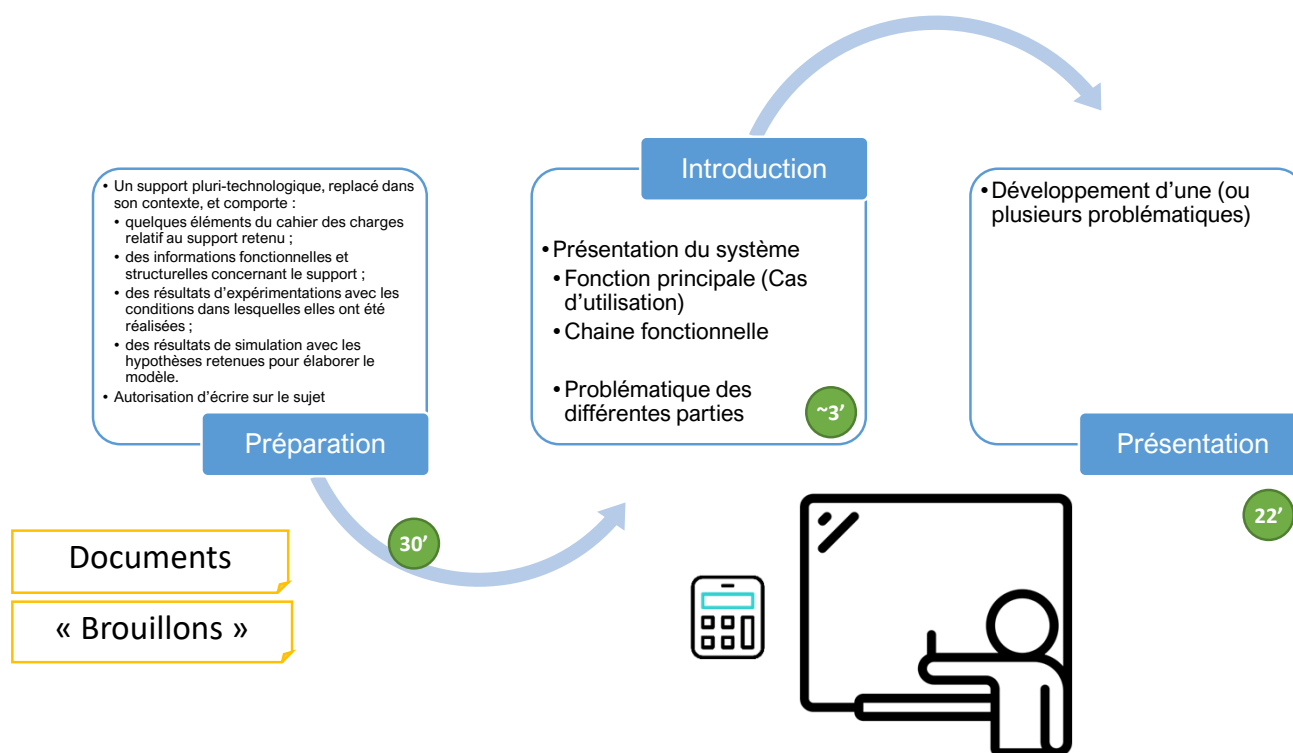
Durée de l'épreuve

30 min

+

25 min

TIPE Spécifique



## Conseils :

- Présenter le support !
- Etude mécanique :
  - Présenter la problématique
  - Démarche de résolution (**schéma/graphe**, isolement, choix des théorèmes)
  - Ne pas forcément détailler les calculs préparés
  - Conclure vis-à-vis de la problématique
- Etude de la commande :
  - Présenter la problématique
  - Savoir calculer des FT et manipuler des schémas blocs
  - Utiliser la classe de la BO pour évaluer l'erreur
  - Maîtriser les correcteurs
  - Conclure vis-à-vis de la problématique
- Traitement numérique des infos
  - Diagramme d'états à réviser

---

## Quelques conseils

---

### Conseils généraux

- Même si ce n'est pas explicitement demander, penser à donner le contexte d'utilisation du système ainsi que sa fonction principale avant de commencer la résolution des activités proposées.
- Vous êtes le maître votre oral. Penser à donner les réponses à toutes les questions traitées. Si vous avez traité une question sans en rendre compte à l'examineur, vous ne serez pas évalué sur cette question.
- Penser à préciser les hypothèses, les méthodes, les théorèmes utilisés.
- Utiliser des schémas propre et précis pour appuyer votre discours.
- Consulter le cahier des charges fournis pour savoir les critères à évaluer et les niveaux des exigences.
  
- Savoir passer d'un tableau de valeurs à une courbe
  
  
- Maîtriser les constituants de la chaîne de puissance ( = chaine d'énergie, = chaine fonctionnelle)
- Regarder le système ☺
- Annoter les courbes.
- Réaliser des comparaisons **chiffrées**.
- S'interroger lorsque les écarts sont trop grands.