

## AP10 : L'oral de Physique-Chimie au concours CCINP

Les oraux de concours sont préparés pendant l'intégralité des deux années de classe préparatoire, notamment grâce aux khôlles ou aux séances de résolution de problème. Les exercices proposés portent sur l'intégralité du programme des deux années, d'où l'importance d'un travail régulier.

Leur format particulier nécessite néanmoins une préparation spécifique, pendant plusieurs semaines au retour des écrits de concours en TSI2.

Afin de prendre conscience des attendus et spécificités de l'épreuve de physique-chimie, un oral blanc vous est proposé dès l'année de TSI1, dans un format aussi proche que possible de celui du concours.

### 1 Format de l'épreuve

L'épreuve a une durée totale d'une heure :

- ▷ trente minutes consacrées à la préparation de l'exercice 1 (sur feuille, normalement dans une autre salle) ;
- ▷ vingt minutes de présentation de l'exercice 1 ;
- ▷ dix minutes de résolution de l'exercice 2 non préparé.

### 2 Consignes

#### Consignes relatives à l'exercice 2 :

▷ L'exercice 2 consiste en une résolution de problème, une approche expérimentale ou une approche documentaire. Son énoncé est court. Sa résolution demande une grande réactivité. Il est conseillé, pendant la lecture de l'énoncé, d'identifier les données qui vont permettre de reconnaître les parties concernées du programme : il est judicieux de faire oralement cette reconnaissance afin d'engager la discussion avec l'examineur.

▷ Avec une durée de seulement dix minutes, cet exercice 2 vise surtout à vérifier si un raisonnement en plusieurs étapes peut émerger. Il n'est pas nécessaire de terminer cet exercice 2 pour y obtenir la note maximale. Certains exercices 2 se prêtent à une reformulation de la problématique elle-même, l'objectif étant de scinder un problème délicat en plusieurs sous-problèmes plus abordables.

#### Consignes relatives à l'ensemble de la présentation :

▷ Pendant la préparation, les candidats peuvent utiliser du papier brouillon, une calculatrice, des crayons ou stylos et une règle.

▷ Le candidat doit prendre spontanément la parole dès le début de sa présentation orale, même si l'examineur est occupé à prendre des notes et ne le regarde pas.

▷ Le candidat ne doit pas attendre une approbation ou une correction de l'examineur. Certaines réponses fausses ne seront donc pas forcément démenties si elles ne sont pas indispensables pour la suite.

▷ Les candidats ne doivent pas hésiter, pendant leur présentation, à passer les questions qu'ils n'ont pas su traiter afin de présenter l'intégralité de leur préparation : l'examineur reviendra ensuite sur les questions non traitées s'il reste du temps.

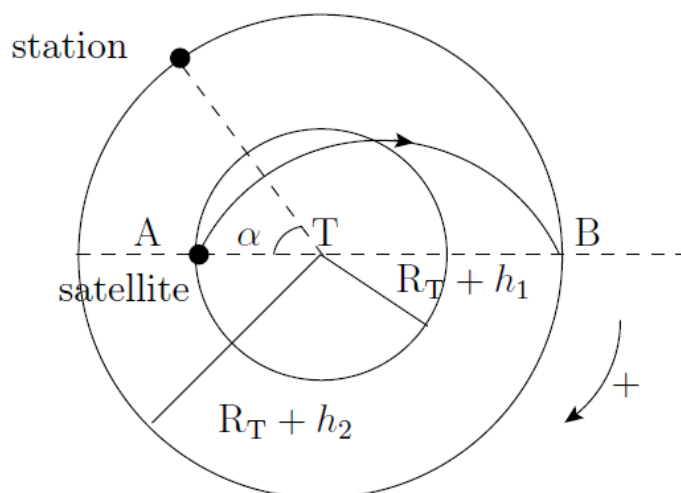
- ▷ Pendant la présentation, un calcul mental ou un calcul d'ordre de grandeur peut être demandé au candidat.
- ▷ Le candidat demande la permission à l'examineur d'effacer le tableau avant de le faire.
- ▷ Une présentation rapide de l'exercice est attendue, mais il n'est pas nécessaire de lire l'énoncé à voix haute ni de recopier les schémas inutiles. Certains éléments de réponse peuvent être donnés oralement : il n'est pas nécessaire de tout écrire au tableau.
- ▷ Pendant l'exposé, le candidat peut être sollicité par l'examineur pour donner davantage de précisions sur un résultat ou pour fournir une justification manquante.
- ▷ Si deux questions se ressemblent (exemple : problème de mécanique sans frottements puis avec frottements), il est judicieux, en présentation, d'alléger le détail des calculs de la deuxième question pour souligner les différences avec la première question.
- ▷ Il n'est pas utile de détailler tous les calculs au tableau, mais les étapes clés du raisonnement doivent être discutées.
- ▷ Une présentation structurée, une gestion ordonnée du tableau, des schémas propres et de grande taille, l'utilisation de différentes couleurs pour écrire et mettre en évidence les résultats, l'utilisation d'un vocabulaire (notamment scientifique) adapté, le fait de poser clairement le problème (système et transformation en thermodynamique, système, référentiel, schéma et repérage spatial en mécanique), les unités dans les applications numériques avec un nombre de chiffres significatifs approprié, une vérification de l'homogénéité des résultats, un choix spontané de notations pour certaines grandeurs numériques, etc., sont autant de points qui seront évalués, en plus de la connaissance du cours.

### 3 Exemple de sujet

#### Exercice 1 : Changement d'orbite d'un satellite

Un satellite se situe sur une orbite circulaire autour de la Terre de rayon  $R_T$ , à une altitude  $h_1$ . L'objectif est de le faire changer d'orbite pour rejoindre une station spatiale, elle aussi en orbite circulaire autour de la Terre à une altitude  $h_2$  plus élevée.

La trajectoire lors du changement d'orbite est une portion d'ellipse dite de Hohmann.



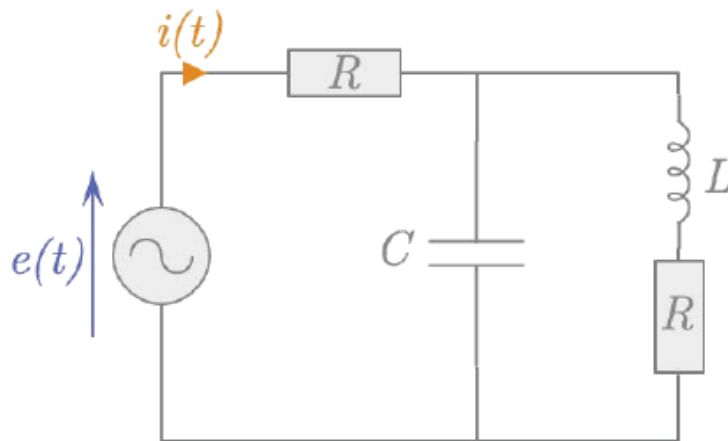
On note  $m$  la masse du satellite,  $M_T$  la masse de la Terre et  $a$  le demi-grand axe de l'ellipse.

Sur une orbite elliptique, l'énergie mécanique vaut  $E_m = -\frac{GM_T m}{2a}$ .

1. Rappeler l'expression de la force de gravitation.
2. Montrer que le mouvement est uniforme sur l'orbite circulaire passant par A.
3. Exprimer la vitesse  $v$ , l'énergie cinétique  $E_c$ , l'énergie mécanique  $E_m$  et l'énergie potentielle  $E_p$  sur la trajectoire circulaire passant par A.
4. Le satellite passe de A à B grâce à une impulsion. Calculer  $W_1$ , l'énergie utilisée pour effectuer cette impulsion.
5. Calculer le temps de parcours de l'orbite de Hohmann de A vers B. En déduire la valeur de l'angle  $\alpha$  pour que la station et le satellite se rencontrent en B.

### Exercice 2 : Signaux en phase

Lors d'une séance de travaux pratiques, une étudiante construit et étudie le circuit schématisé ci-dessous. La tension  $e$  délivrée par le générateur de signaux basse fréquence est sinusoïdale, de fréquence  $f$ .



L'étudiante remarque qu'il existe une valeur de  $R$  telle que  $i$  et  $e$  soient en phase.

**Déterminer l'expression de cette résistance en fonction de  $L$ ,  $C$  et  $f$ .**

