



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Concours externe BAC + 3 du CAPLP

Cafep-Caplp

Section Mathématiques-physique chimie

- 1) Exemple de sujet pour la première épreuve d'admission
Discipline majeure : mathématiques
Discipline mineure : physique chimie
- 2) Extrait de l'arrêté du 17 avril 2025

Les épreuves des concours externes du Cafep-Caplp BAC +3 sont déterminées dans l'[arrêté du 17 avril 2025 fixant les modalités d'organisation du concours externe du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement du second degré](#), publié au Journal Officiel du 19 avril 2025, qui fixe les modalités d'organisation du concours et décrit le schéma des épreuves.

Discipline majeure : mathématiques
Discipline mineure : physique-chimie
Première épreuve d'admission EP1 – M00

Durée de la préparation : 2 heures 30 minutes

Durée de l'épreuve : 1 heure maximum

TRAVAIL À EFFECTUER

Partie principale - discipline majeure : mathématiques
20 minutes maximum d'exposé, suivi de 20 minutes maximum d'échange

Le candidat devra présenter, résoudre et commenter l'exercice proposé dans le dossier. Des ressources sont fournies dans le dossier ; au besoin, le candidat pourra s'y référer lors de sa présentation. Le jury pourra lui demander de justifier les choix effectués et de démontrer les propriétés utilisées.

Partie complémentaire - discipline mineure : physique-chimie
20 minutes maximum

Tout en échangeant avec le jury, le candidat devra durant les 20 minutes maximum :

1. Présenter rapidement la problématique et les enjeux scientifiques de l'expérience.
2. Réaliser l'expérience et l'exploiter. Le candidat veillera à justifier ses choix, notamment en termes de précisions des mesures effectuées.
3. Analyser les résultats et présenter une conclusion.

Le candidat choisit librement l'ordre dans lequel il aborde les deux parties de l'épreuve.

Le candidat est autorisé durant la totalité de l'épreuve orale à utiliser les notes prises pendant la préparation de celle-ci ainsi que les outils numériques mis à disposition.

Il lui est recommandé d'adopter une posture réflexive et critique vis-à-vis de l'ensemble des documents mis à sa disposition.

Une attention particulière sera portée à la qualité de l'argumentation, à la clarté des propos, ainsi qu'à la prise de recul sur les notions abordées.

Toutes les démarches engagées, même si elles n'aboutissent pas à une solution complète, seront valorisées si elles témoignent d'une réflexion mathématique ou scientifique pertinente

ATTENTION : NE RIEN ÉCRIRE SUR CE DOSSIER

Dossier

Partie principale - discipline majeure : mathématiques

Notions mathématiques : Calcul vectoriel – Barycentre - Géométrie plane

Exercice :

Soit $ABCD$ un quadrilatère quelconque.

Soit G l'isobarycentre de A, B, C et D , et soit G_1 le centre de gravité du triangle ABC .

Soient I, J, K et L les milieux respectifs de $[AB]$, $[BC]$, $[CD]$ et $[DA]$.

Problématique : Nature du quadrilatère $IJKL$ et alignement de trois points

1. Montrer que G est le point d'intersection des segments $[IK]$ et $[JL]$.
2. En déduire la nature du quadrilatère $IJKL$.
3. Montrer que G_1, G et D sont alignés et déterminer le réel k tel que $\overrightarrow{GD} = k\overrightarrow{G_1G}$.

Ce qui est attendu du candidat lors de son exposé d'une durée maximale de 20 minutes :

- présenter les principales définitions et propriétés qu'il souhaite mobiliser lors de la résolution de l'exercice, ainsi que d'éventuelles notions connexes, tout en veillant à justifier ses choix et à se détacher autant que possible de ses notes ;
- exposer au jury la résolution de l'exercice, ou les éléments essentiels de celle-ci, en s'appuyant, si cela lui semble pertinent, sur les outils numériques mis à sa disposition.

Le candidat peut choisir d'articuler ces deux volets de manière cohérente ou de les présenter séparément.

Lors de la phase d'interaction avec le jury d'une durée maximale de 20 minutes :

- le candidat est amené à la demande du jury à préciser des éléments présentés lors de son exposé, à rappeler des définitions, à démontrer des propriétés utilisées ;
- le jury peut proposer des prolongements à partir des réponses apportées par le candidat.

Ressources en mathématiques

Théorème et définition : barycentre de deux points pondérés dans le plan

Soient (A, a) et (B, b) deux points pondérés tels que $a + b \neq 0$. Alors, il existe un unique point noté G tel que $a\overrightarrow{GA} + b\overrightarrow{GB} = \vec{0}$. Ce point G est appelé barycentre des points pondérés (A, a) et (B, b) . On dit aussi que G est le barycentre des points A et B affectés des coefficients a et b .

Généralisation de la définition d'un barycentre de n points pondérés dans le plan

Soient A_1, \dots, A_n n points du plan, et x_1, \dots, x_n n nombres réels. On note $m = x_1 + \dots + x_n$ la masse totale du système formés par ces points pondérés, qu'on suppose non nulle. Alors il existe un unique point G tel que :

$$\sum_{i=1}^n x_i \overrightarrow{GA_i} = \vec{0}.$$

Ce point G est appelé barycentre des points pondérés $(A_1, x_1), \dots, (A_n, x_n)$. En outre, pour tout point M du plan, on a : $\overrightarrow{MG} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^n x_i \overrightarrow{MA_i}$ (propriété de **réduction**)

Lorsque tous les coefficients x_i sont égaux, on dit que G est l'**isobarycentre** des points A_1, \dots, A_n .

Une propriété fondamentale est **l'associativité du barycentre** autrement dit on ne change pas le barycentre de plusieurs points en remplaçant certains d'entre eux par leur barycentre affecté de la somme non nulle des coefficients correspondants.

Pour trois points pondérés (A, a) , (B, b) et (C, c) avec $a + b + c \neq 0$ et $a + b \neq 0$, si G est le barycentre de (A, a) , (B, b) et (C, c) et si H est le barycentre de (A, a) et (B, b) , alors G est le barycentre de $(H, a + b)$ et (C, c) .

Pour un polygone quelconque, le **centre de gravité** est par définition l'isobarycentre de ses sommets.

Définition d'un parallélogramme

Un parallélogramme est un quadrilatère dont les côtés opposés sont parallèles deux à deux. Autrement dit, $ABCD$ est un parallélogramme si et seulement si $(AB) \parallel (CD)$ et $(AD) \parallel (BC)$.

Propriétés d'un parallélogramme

- Un quadrilatère est un parallélogramme si et seulement si ses diagonales ont le même milieu.
- Un quadrilatère est un parallélogramme s'il possède deux côtés opposés parallèles et de mêmes longueurs

Partie complémentaire - discipline mineure : physique-chimie

Problématique : Quelles sont l'origine et la qualité d'un miel ?

Protocole expérimental proposé : titrage pH-métrique

Préparation de la solution de miel de concentration massique 100 g/L.

- Peser 5,00 g de miel dans un bécher de 50 mL.
- Ajouter un peu d'eau distillée et dissoudre à l'aide d'un agitateur en verre.
- Transvaser la solution dans une fiole jaugée de 50 mL.
- Compléter au trait de jauge avec de l'eau distillée.
- Homogénéiser soigneusement.

Étalonnage du pH-mètre

- Régler la température sur le pH-mètre selon celle du laboratoire.
- Étalonner successivement avec les solutions tampons pH 7 et pH 4.

3. Mesure du pH initial

- Verser toute la solution de miel dans un bécher de 100 mL.
- Mesurer le pH de cette solution et noter la valeur.
- Conclure quant à l'origine du miel.

4. Titrage pH-métrique

- Remplir la burette avec la solution d'hydroxyde de sodium, notée B et de concentration $C_B = 0,010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, et bien l'ajuster au zéro.
- Ajouter un barreau aimanté propre dans le bécher contenant la solution de miel et placer ce bécher sous la burette sur un agitateur magnétique.
- Verser progressivement, dans le bécher, un volume V_B d'hydroxyde de sodium par paliers de 0,5 mL et relever le pH après chaque ajout jusqu'à 16 mL.

5. Exploitation des données

- Tracer la courbe $\text{pH} = f(V_B)$ sur papier millimétré ou avec un tableur de votre choix.
- Déterminer le volume d'hydroxyde de sodium à l'équivalence $V_{B\text{éq}}$.
- Calculer l'acidité libre à l'aide de la formule : $AL = 2 V_{B\text{éq}}$ ($V_{B\text{éq}}$ en mL, AL en meq/kg).
- Conclure quant à la possible altération du miel.

Document n°1

L'acidité libre, notée AL , du miel est un gage de qualité du miel. Elle s'exprime en milliéquivalents par kg (meq/kg). Ainsi, si un miel a une acidité libre supérieure à 50 meq/kg alors il y a une altération du miel. Celle-ci se détermine par la quantité d'acide titrable par une solution d'hydroxyde de sodium (soude) jusqu'au point équivalent.

L'étude de l'acidité d'un miel permet également d'identifier les végétaux que les abeilles ont butinés pour le fabriquer.

Origine du miel	pH d'une solution de miel à 10%
Miel de lavande, de fleurs de montagne, de romarin	$3,5 \leq \text{pH} \leq 4,5$
Miel de sapin, de chêne	$4,5 \leq \text{pH} \leq 5,5$
Miel de châtaigner	$\text{pH} \geq 5,5$

Document n°2 : matériel à utiliser

Verrerie

- 1 bécher de 100 mL
- 1 bécher de 50 mL
- 1 fiole jaugée de 50 mL
- 1 entonnoir adapté à la fiole jaugée
- 1 pipette pasteur
- 1 burette graduée de 25 mL + support + pince pour burette
- 1 agitateur en verre
- 1 barreau aimanté (pour agitation magnétique)

Appareillage

- 1 pH-mètre avec électrode pH (en bon état) et son support
- 1 agitateur magnétique
- 1 balance de précision (200 g maximum).
- 1 thermomètre ou sonde pour réglage initial du pH-mètre (mode température)

Produits chimiques

- Miel d'origine inconnue
- Solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration $C_B = 0,010 \text{ mol.L}^{-1}$
- Pissette d'eau distillée
- Solutions tampons pH 4 et pH 7
- Papier pH

CAPLP BAC + 3

Réglementation de la première épreuve d'admission

Extrait de l'annexe de l'arrêté du 17 avril 2025 fixant les modalités d'organisation du concours externe du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement du second degré, publié au Journal Officiel du 19 avril 2025

B. - Epreuves d'admission

1° Première épreuve d'admission.

L'épreuve se compose de deux parties, l'une dédiée à la discipline majeure, l'autre à la discipline mineure.

Un dossier est fourni au candidat, ainsi que toutes les ressources nécessaires, pour permettre la préparation des deux parties de l'épreuve que le candidat aborde dans l'ordre de son choix.

Partie principale dans la discipline majeure (exposé : vingt minutes ; échange : vingt minutes).

Cette partie consiste en la présentation d'un exposé par le candidat construit à partir du dossier qui comporte un énoncé problématisé, avec questionnement, relevant de la discipline majeure. Elle est suivie d'un échange avec le jury au cours duquel le candidat est interrogé sur la présentation réalisée et les attendus du dossier :

- pour la discipline majeure mathématiques, la résolution d'un exercice proposé dans le dossier est demandée, ainsi que la présentation de la notion mise en jeu et des notions connexes.
- pour la discipline majeure physique-chimie, le dossier comprend le protocole d'une expérience que le candidat doit réaliser et exploiter.

Partie complémentaire dans la discipline mineure (durée : vingt minutes).

Cette partie permet au jury de vérifier des compétences du candidat dans la discipline mineure au travers d'une activité décrite dans le dossier et d'un échange associé :

- pour la discipline mineure mathématiques, elle consiste à expliquer la solution d'un exercice ou une démonstration simple avec l'appui de rappels de cours fournis dans le sujet, en interaction avec le jury.
- pour la discipline mineure physique-chimie, elle consiste en la réalisation et l'exploitation d'une expérience de protocole fourni, en interaction avec le jury.

L'épreuve vise à apprécier la capacité du candidat à mobiliser ses compétences théoriques, pratiques, de raisonnement et de communication en mathématiques et en physique-chimie. Elle permet également d'évaluer son aptitude à interagir avec le jury.

Durée de la préparation : deux heures trente minutes. Durée de l'épreuve : une heure.

Coefficient 5.

L'épreuve est notée sur 20. La partie principale dans la discipline majeure compte pour 13 points, la partie complémentaire dans la discipline mineure compte pour 7 points. La note 0 est éliminatoire.