

Service des concours agronomique et vétérinaires (SCAV)

Session 2015

Épreuves de mathématiques et d'informatique du concours A BCPST

A *Épreuve de calcul et raisonnement (2h30)*

Cette épreuve évalue l'acquis et la maîtrise des connaissances, du formalisme mathématique, du calcul symbolique, et des différentes méthodes de raisonnement. La maîtrise de la logique est mise en jeu dans ce questionnement.

L'usage d'une calculatrice est interdit.

L'épreuve évalue les compétences suivantes :

- *Utiliser le formalisme mathématique ;*
- *Calculer (faire un bon usage des techniques de calcul symbolique) ;*
- *Mobiliser les connaissances scientifiques pertinentes pour résoudre un problème ;*
- *Structurer un raisonnement, suivre une progression logique ;*
- *Raisonner ou démontrer (en utilisant les différents outils et méthodes au programme).*

B *Épreuve de modélisation mathématique et informatique (3h30)*

Cette épreuve porte sur le traitement mathématique d'un problème concret au sens où il est issu d'une situation liée à la biologie, la géologie, la physique, la chimie ou à la géographie. Le problème étudié ne doit pas nécessiter de connaissance supplémentaire par rapport à celles qui figurent au programme de mathématiques. Le candidat peut ainsi être amené à proposer ou à analyser un ou des modèles, à en étudier les propriétés, à les valider ou à les critiquer, sur des questions théoriques ou pratiques (l'énoncé pouvant s'accompagner par exemple de documents à étudier). La démarche mathématique reste le cadre opérationnel, et le calcul numérique a toute sa place dans ce contexte.

La partie « algorithmique » du programme d'informatique est évaluée dans cette épreuve par le moyen de questions d'algorithmique liées à la simulation du modèle.

L'usage d'une calculatrice est autorisé suivant la réglementation appliquée dans d'autres concours (Polytechnique, Centrale, etc.) : modèles autonomes et non communicants.

L'épreuve évalue les compétences suivantes :

- *Étudier un modèle (critique du modèle, analyse de ses propriétés ; confrontation de modèles)*
- *Construire une argumentation à partir de diverses sources (connaissances, développements théoriques proposés par l'énoncé, documents fournis, calculs numériques et approximations adéquates)*

- Représenter des objets mathématiques sous diverses formes (graphique, numérique, symbolique) et passer d'une forme à une autre
- Calculer numériquement (utilisation conceptuelle de l'outil informatique et pratique de la calculatrice)
- Communiquer à l'écrit (cette compétence n'étant pas spécifiquement évaluée dans l'épreuve écrite A)

C *Épreuve orale de mathématiques pratiques et d'informatique*

Cette épreuve se déroule en trois phases.

1. *Préparation (30 minutes)* : étude d'un problème mathématique relativement ouvert.

2. *Présentation de projet (20 minutes)* : présentation du projet préparé pendant l'année (10 minutes), échange avec l'examineur sur le projet (10 minutes).

Le projet est réalisé par le candidat en respectant un thème annuel, publié sur le site du SCAV.

L'exposé du projet d'informatique est suivi de questions destinées à évaluer la maîtrise du candidat dans ce domaine ainsi que son implication dans le projet.

Les questions pourront porter sur le projet, puis très modestement au-delà afin de rester dans le cadre des compétences devant être évaluées à ce moment. Un ordinateur est à disposition de l'examineur pour lui permettre de vérifier, s'il y a lieu, certains points de détail présentés par le candidat.

Modalités : le candidat apporte une clé USB pouvant contenir, à l'exclusion de toute autre donnée : une présentation sommaire du projet dans un fichier au format pdf (au nombre de pages raisonnablement limité) ; des modules python (non compilés) et, éventuellement, des images sous format JPEG ou PNG (ayant vocation à être utilisées dans un module python).

L'examineur peut éventuellement vérifier l'exécution des programmes du projet lors de l'oral.

3. *Présentation et dialogue sur le problème posé en préparation (20 minutes)* :

Le traitement peut être de type expérimental dans un premier temps, abordant le problème avec un point de vue plus pratique, plus proche de la réalité des objets mathématiques étudiés, le calcul algébrique n'étant pas l'objectif premier. Le candidat aura été amené à observer et conjecturer, à partir de différentes données (graphiques, tableaux de données numériques, utilisation de logiciels ou de la calculatrice), la rigueur mathématique restant présente. Le sujet est conçu de manière assez ouverte pour que l'oral puisse prendre des directions différentes suivant les réactions du candidat.

L'épreuve évalue les compétences suivantes :

(I = projet informatique, M = mathématiques pratiques)

- (I,M) Identifier un problème sous différents aspects
- (I) Initier des perspectives nouvelles et faire preuve de créativité
- (M) Concevoir un modèle à partir d'indications fournies
- (I,M) Résoudre un problème complexe :
 - (I,M) Conduire des expérimentations dans une démarche exploratoire
 - (I) S'organiser en fonction d'un but à atteindre, choisir une stratégie
 - (I) Mettre en œuvre un traitement par étapes, un algorithme
 - (M) Apporter un regard critique
- (I,M) Communiquer à l'oral
- (I,M) Argumenter, convaincre

Afin de permettre au candidat de mener une démarche exploratoire, la calculatrice est autorisée pour cette épreuve ; un ordinateur est également mis à sa disposition pendant la préparation. Il dispose de logiciels libres et d'usage général, notamment :

- GeoGebra (tracé de courbes, configurations géométriques, etc.)
- Python (programmation et simulation)
- Scilab (calcul matriciel)
- un tableur.

Ces logiciels sont tous téléchargeables sur le site institutionnel SIALLE¹. Leur liste peut être publiée et actualisée sur le site du concours.

1 <http://www.cndp.fr/sialle/logiciels.php?niv=lycee&disc=ENS1ESMAT,ENSTSMAT,ENS2MAT>