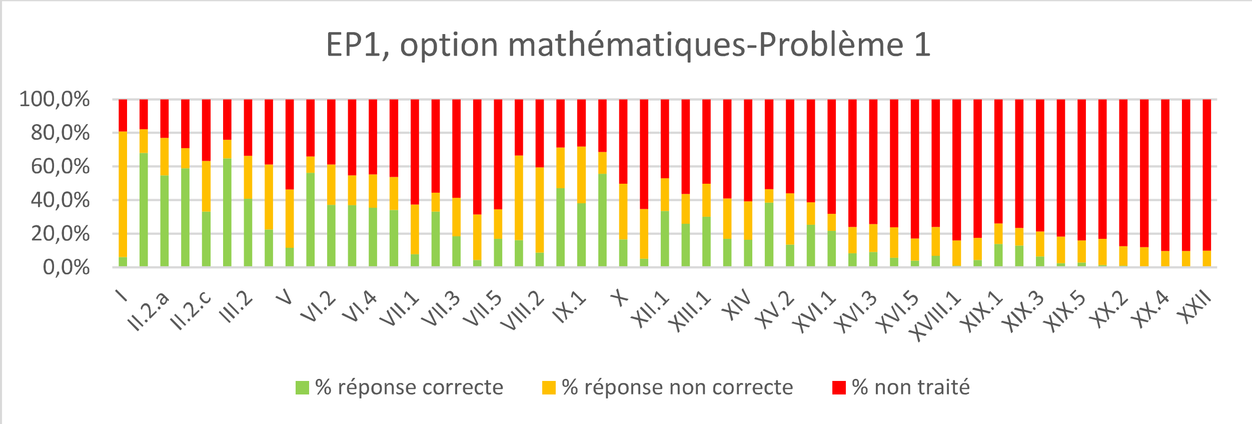
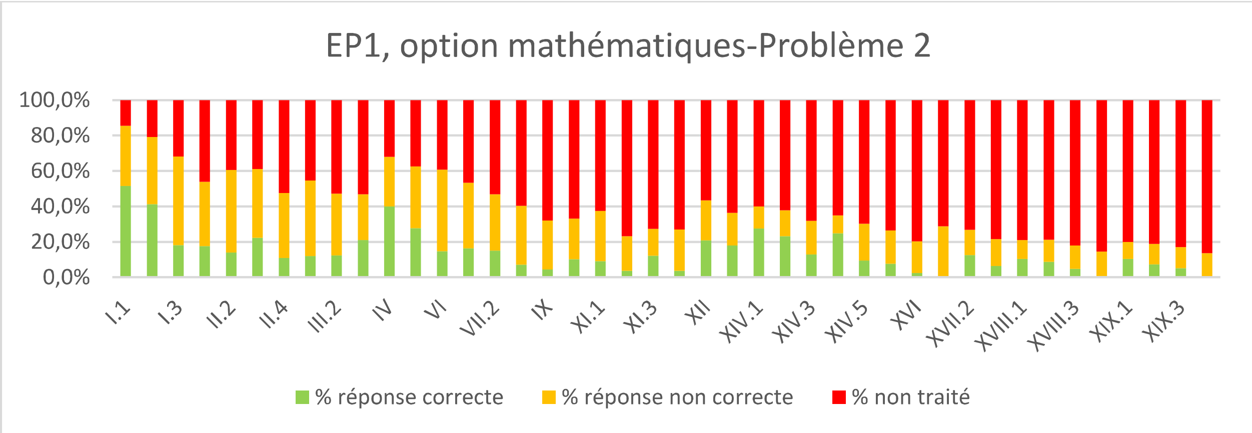




3.2 Première épreuve écrite, option informatique

Le sujet de la première épreuve d'admissibilité pour l'option informatique était constitué de deux problèmes.

Le premier problème s'intéressait à l'écriture en base 3 équilibrée des entiers strictement positifs : il s'agit d'une écriture en base 3 avec des chiffres dans l'alphabet {-1,0,1}. La première partie permettait de s'approprier la notation sur quelques exemples. La partie suivante avait pour objectif de montrer l'existence d'une telle écriture, en s'appuyant sur une récurrence faisant intervenir une disjonction de cas. La preuve de l'existence permettait également d'en déduire l'écriture d'une fonction Python calculant cette représentation des entiers. On montrait également l'unicité de la décomposition, à l'aide d'un lemme et d'un nouveau raisonnement par récurrence. La troisième partie décrivait les chemins de Delannoy, ligne brisée constituée de segments orientés par les vecteurs (0,1), (1,0) ou (1,1) et mettait en place la correspondance entre les chemins de Delannoy et l'écriture en base 3 équilibrée, qu'on programmait également en Python.

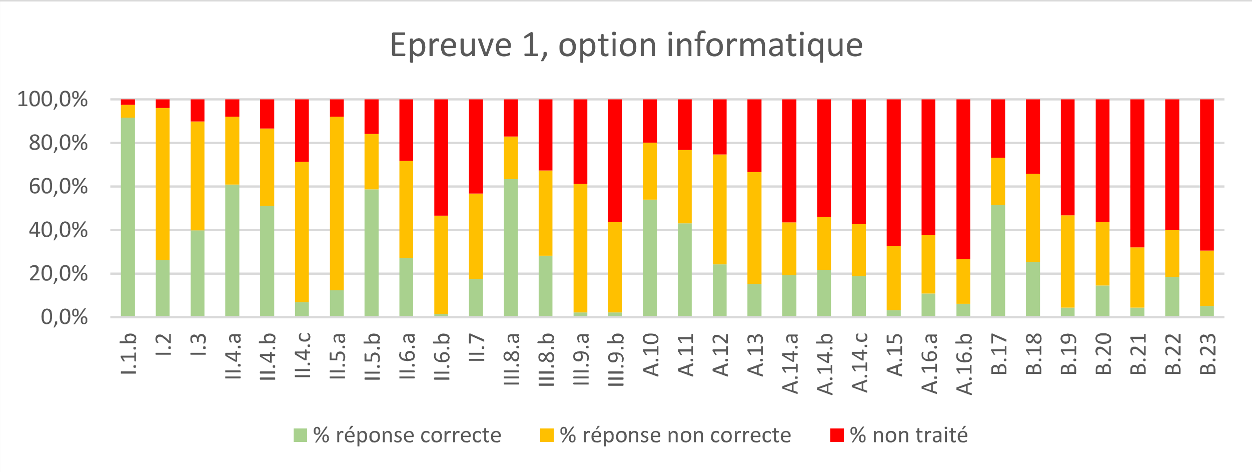
Le deuxième problème s'intéressait aux questions d'ordonnancement : une première partie introduisait la notion d'ordre topologique sur un graphe orienté et proposait l'étude d'un algorithme de construction d'un tel ordre topologique. La partie suivante appliquait le résultat précédent à la question de l'allocation de registres dans la compilation de programmes simples sur un ensemble réduit mais illustratif d'instructions. Enfin une dernière partie faisait le lien avec les graphes de coexistence et la coloration de graphe et se concluait par un algorithme simple de coloriage.

Une grande partie des candidats de cette option maîtrise bien les concepts de base de l'algorithmique et de la programmation abordés par les deux problèmes ainsi que la syntaxe de Python, y compris dans le cas de listes de listes, même si certains n'arrivent pas à proposer un code clair et concis. Les candidats ont en général beaucoup de difficultés à aborder les questions de complexité des algorithmes, même dans des cas simples.

De même, le jury regrette que comme l'année dernière la rédaction correcte des récurrences ne soit pas maîtrisée de la majorité des candidats, qui ne semblent pas distinguer récurrence faible et récurrence forte. Toutes les questions demandant un raisonnement complet (en opérant soigneusement une disjonction de cas, en distinguant existence et unicité) semblent présenter d'importantes difficultés pour nombre de candidats.

On peut également regretter que dans un concours de recrutement de professeurs de mathématiques le calcul de la somme des termes d'une suite géométrique semble constituer une réelle difficulté.

Le diagramme suivant décrit les résultats obtenus par les candidats, question par question :



3.3 Seconde épreuve écrite

Le sujet de la **deuxième épreuve d'admissibilité** est composé de deux problèmes indépendants.

Le premier problème porte sur les fonctions logarithmes. Il est composé de trois parties.

La partie A amène les candidats à justifier l'existence et l'unicité de fonctions logarithmes de base a définies comme solutions de l'équation différentielle $y' = \frac{a}{x}$ avec $a \in \boldsymbol{R}$ et $y(0) = 1$, à démontrer leurs propriétés algébriques et à en faire l'étude. La partie B, qui peut être une activité de classe proposée en lycée, concerne le cas du logarithme décimal. Il s'agit de mettre en œuvre des propriétés algébriques dans trois situations contextualisées. Enfin, la partie C s'intéresse à deux méthodes d'approximation de $ln(2)$ et $ln(3)$ puis à une approximation de $ln(n)$ pour un entier $n > 1$.

Le second problème, composé de trois parties, porte sur une loi de composition interne dans Q$^+$: « la somme des cancres » et sur les suites de Farey.

La partie A étudie certaines propriétés de cette loi de composition interne, définie sur Q$^+$, de la façon suivante : deux fractions irréductibles $\frac{a}{b}$ et $\frac{c}{d}$ de Q$^+$ étant données, $\frac{a}{b} \oplus \frac{c}{d} = \frac{a+c}{b+d}$. La partie B permet de déterminer le nombre d'éléments constituant la suite Farey d'ordre n, définie comme la suite des fractions irréductibles entre 0 et 1 rangées dans l'ordre croissant, dont le dénominateur est inférieur ou égal à n.