

### Exercice 1 (40 min)

Vous avez proposé un devoir sur table à des élèves de NSI de terminale. Le document 1 présente l'énoncé d'un des exercices distribués aux élèves.

Exercice III : Hauteur d'un arbre binaire (10 points)

1) Ecrire, en Python, la méthode de la classe Arbre qui détermine la hauteur d'un arbre binaire. Cette méthode retournera -1 si l'arbre est vide.

2) Appliquer votre algorithme sur l'arbre suivant :

```
graph TD; Z((Z)) --> A((A)); Z --> E((E)); A --> F((F)); A --> C((C)); A --> B((B)); F --> L((L)); F --> S((S)); E --> G((G)); E --> I((I));
```

3) Donner sa complexité en temps dans le pire des cas.

Document 1 – Devoir proposé à des élèves de NSI de terminale

**Question 2.1.** Proposez un corrigé pour cet exercice.

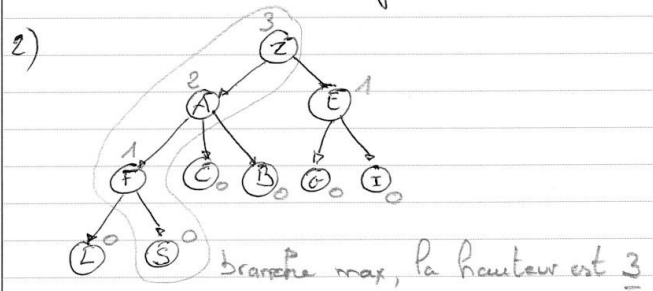
**Question 2.2.** Proposez et justifiez un barème sur 10 points pour la correction de cet exercice.

**Question 2.3.** Corrigez et notez (en justifiant) la copie d'élève du document 2.

**Question 2.4.** Vous trouvez finalement que demander de restituer par cœur l'algorithme de calcul de la hauteur d'un arbre n'est pas forcément adapté pour des élèves de terminale. Proposez une autre version de cet exercice qui ne demande pas de connaître par cœur l'algorithme. Un extrait du programme de NSI de terminale est donné dans le document 3.

### Exercice III : Hauteur

1) def hauteur(a):  
 if estVide():  
     return -1  
 else:  
     if a.fg != None:  
         hg = hauteur(a.fg)  
     if a.fd != None:  
         hd = hauteur(a.fd)  
     return max(hg, hd) + 1



3) La complexité en temps dans le pire des cas est linéaire car dans le pire des cas l'arbre est dégénéré. Dans le meilleur cas, c'est en  $\log n$ .

Document 2 – Extrait d'une copie d'élève

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
Algorithmes sur les arbres binaires et sur les arbres binaires de recherche.	Calculer la taille et la hauteur d'un arbre. Parcourir un arbre de différentes façons (ordres infixe, préfixe ou suffixe ; ordre en largeur d'abord). Rechercher une clé dans un arbre de recherche, insérer une clé.	Une structure de données récursive adaptée est utilisée. L'exemple des arbres permet d'illustrer la programmation par classe. La recherche dans un arbre de recherche équilibré est de coût logarithmique.
Algorithmes sur les graphes.	Parcourir un graphe en profondeur d'abord, en largeur d'abord. Repérer la présence d'un cycle dans un graphe. Chercher un chemin dans un graphe.	Le parcours d'un labyrinthe et le routage dans Internet sont des exemples d'algorithme sur les graphes. L'exemple des graphes permet d'illustrer l'utilisation des classes en programmation.
Méthode « diviser pour régner ».	Écrire un algorithme utilisant la méthode « diviser pour régner ».	La rotation d'une image bitmap d'un quart de tour avec un coût en mémoire constant est un bon exemple. L'exemple du tri fusion permet également d'exploiter la récursivité et d'exhiber un

		algorithme de coût en $n \log_2 n$ dans les pires des cas.
Programmation dynamique.	Utiliser la programmation dynamique pour écrire un algorithme.	Les exemples de l'alignement de séquences ou du rendu de monnaie peuvent être présentés. La discussion sur le coût en mémoire peut être développée.
Recherche textuelle.	Étudier l'algorithme de Boyer-Moore pour la recherche d'un motif dans un texte.	L'intérêt du prétraitement du motif est mis en avant. L'étude du coût, difficile, ne peut être exigée.

Document 3 – Extrait du programme de NSI de terminale - Algorithmique

## Exercice 2 (20 min)

Afin de préparer vos élèves de terminale à l'épreuve dite du « grand oral », vous travaillez avec eux, de manière individuelle, tout au long de l'année sur les questions qu'ils proposeront au jury (voir document 4). En cours d'année un élève vous mentionne qu'il souhaiterait que la « programmation gloutonne » fasse partie d'une de ses questions proposées. Quels conseils, suggestions et devoirs lui donneriez-vous afin qu'il prépare les trois temps de l'épreuve (en 3 à 10 phrases par temps) ?

### Format et déroulement de l'épreuve

L'épreuve, d'une durée totale de 20 minutes, se déroule en trois temps :

**Premier temps : présentation d'une question (5 minutes)**

Au début de l'épreuve, le candidat présente au jury deux questions.

Ces questions portent sur les deux enseignements de spécialité soit pris isolément, soit abordés de manière transversale. Elles mettent en lumière un des grands enjeux du ou des programmes de ces enseignements. Elles sont adossées à tout ou partie du programme du cycle terminal. Pour les candidats scolarisés, elles ont été élaborées et préparées par le candidat avec ses professeurs et, s'il le souhaite, avec d'autres élèves.

Les questions sont transmises au jury, par le candidat, sur une feuille signée par les professeurs des enseignements de spécialité du candidat et portant le cachet de son établissement d'origine.

Le jury choisit une des deux questions. Le candidat dispose de 20 minutes de préparation pour mettre en ordre ses idées et réaliser, s'il le souhaite, un support qu'il remettra au jury sur une feuille qui lui est fournie. Ce support ne fait pas l'objet d'une évaluation. L'exposé du candidat se fait sans note.

Le candidat explique pourquoi il a choisi de préparer cette question pendant sa formation, puis il la développe et y répond.

Le jury évalue les capacités argumentatives et les qualités oratoires du candidat.

**Deuxième temps : échange avec le candidat (10 minutes)**

Le jury interroge ensuite le candidat pour l'amener à préciser et à approfondir sa pensée. Il peut interroger le candidat sur toute partie du programme du cycle terminal de ses enseignements de spécialité et évaluer ainsi la solidité des connaissances et les capacités argumentatives du candidat.

**Troisième temps : échange sur le projet d'orientation du candidat (5 minutes)**

Le candidat explique en quoi la question traitée éclaire son projet de poursuite d'études, voire son projet professionnel. Il expose les différentes étapes de la maturation de son projet (rencontres, engagements, stages, mobilité internationale, intérêt pour les enseignements communs, choix de ses spécialités, etc.) et la manière dont il souhaite le mener après le baccalauréat.

Le jury mesure la capacité du candidat à conduire et exprimer une réflexion personnelle témoignant de sa curiosité intellectuelle et de son aptitude à exprimer ses motivations.

Le candidat effectue sa présentation du premier temps debout, sauf aménagements pour les candidats à besoins spécifiques. Pour les deuxième et troisième temps de l'épreuve, le candidat est assis ou debout selon son choix.

Si la question traitée concerne l'enseignement de spécialité langues, littératures et cultures étrangères et régionales, chacun des deux premiers temps de l'épreuve orale terminale peut se dérouler, en partie, dans la langue vivante concernée par l'enseignement de spécialité, selon le choix du candidat.

Document 4 – Extrait du journal officiel relatif à l'épreuve orale dite « grand oral » de la classe de terminale