



Maturité gymnasiale

Session 2018

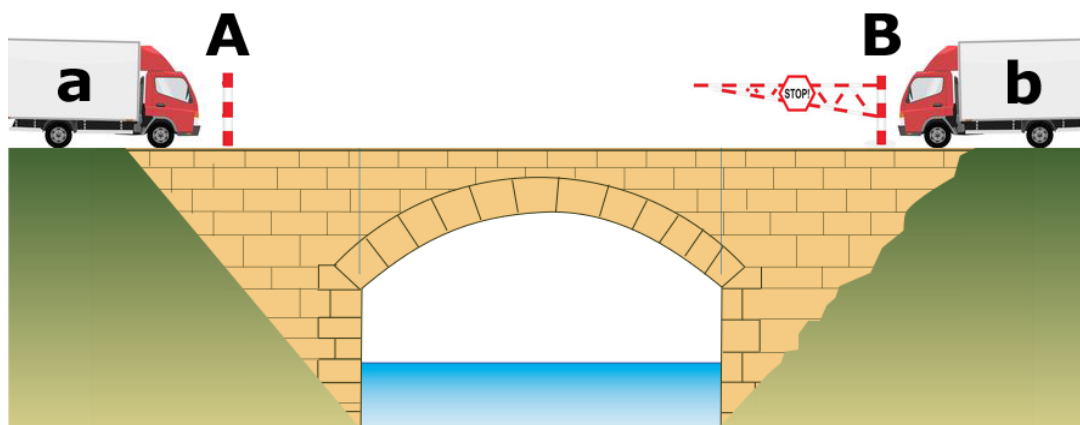
## EXAMEN DE L'OPTION COMPLÉMENTAIRE INFORMATIQUE

### Informations et consignes :

- Temps à disposition : 3 heures.
- Aucun document n'est autorisé.
- Calculatrice non programmable autorisée.
- Le nombre de points est indiqué pour chacun des cinq problèmes. Il y a 100 points au total.
- Vous devez écrire proprement au stylo ou à l'encre. La présentation est prise en compte pour la note.
- Utilisez une feuille par problème.
- Écrivez votre nom sur chaque feuille.
- Faites une marge de 2 cm à gauche.
- Rendez tous vos documents, y compris la donnée.

### Problème 1 : système logique (20 points)

Un pont peut supporter 10 tonnes au maximum. La route menant au pont est strictement interdite aux véhicules de plus de 10 tonnes. À chaque extrémité du pont se trouve une barrière et une bascule pour mesurer le poids ( $a$  ou  $b$ ) des véhicules.



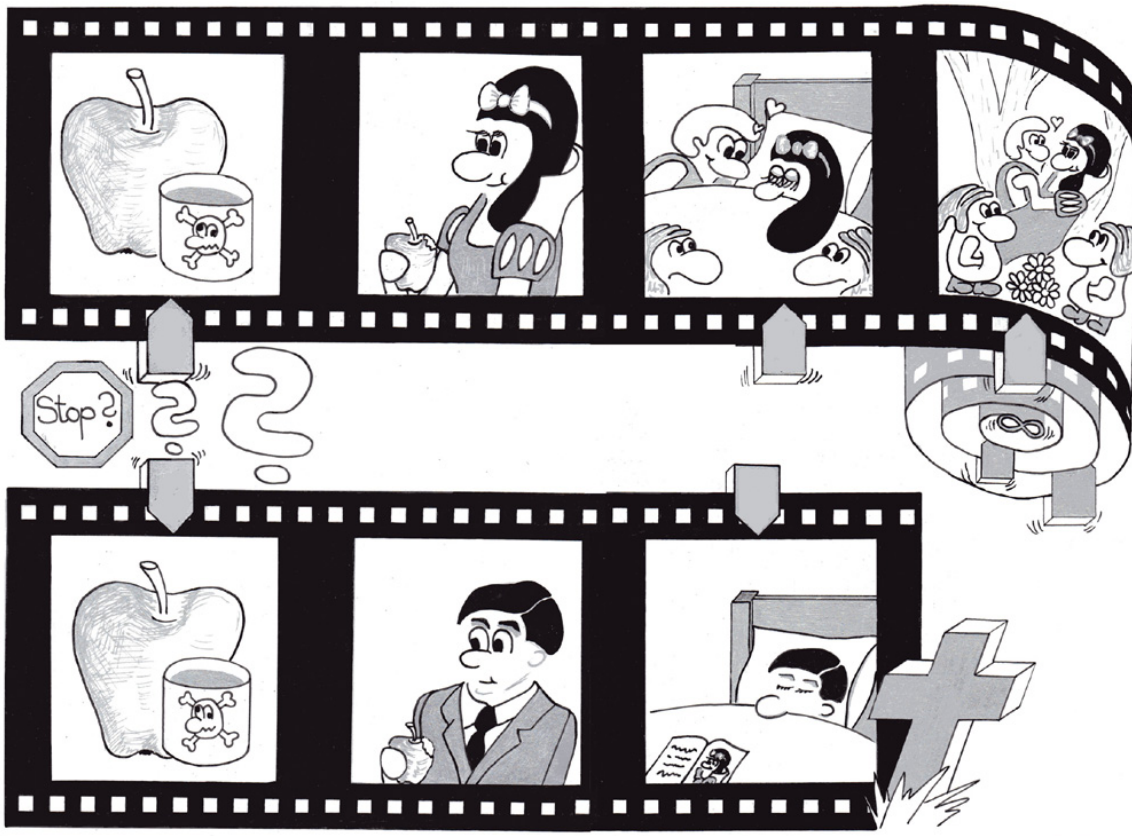
1. Si un seul véhicule attend devant le pont, la barrière devant lui ( $A$  ou  $B$ ) s'ouvre. Sinon :
2. Si  $a + b \leq 10$  tonnes, les barrières  $A$  et  $B$  s'ouvrent.
3. Si  $a + b > 10$  tonnes, seule la barrière correspondant au véhicule le plus léger s'ouvre. L'autre véhicule attend que le premier ait franchi le pont, puis le protocole d'ouverture des barrières recommence à l'étape 1.
4. Si  $a = b$ , la barrière  $A$  s'ouvre en priorité.

**Indication :**  $a$  et  $b$  n'étant pas des variables binaires, il convient de créer deux variables binaires  $x$  et  $y$  et de reformuler l'énoncé du problème.

- a) Écrivez la table de vérité pour l'ouverture des barrières  $A$  et  $B$ .
- b) Donnez les équations logiques pour l'ouverture des barrières  $A$  et  $B$ .
- c) Dessinez le circuit logique déterminant l'ouverture des barrières.

## Problème 2 : histoire (10 points)

Que vous évoque le strip ci-dessous ? À qui et à quoi fait-il référence ? Observez bien tous les détails et donnez des mots-clés sans développer vos réponses.



Dessin de Claire Wenandy, 1<sup>er</sup> prix ex æquo du concours « Bulles au Carré » 2012

## Problème 3 : base de données (25 points)

Un revendeur de jeux vidéos souhaite informatiser sa gestion. La base de données a les caractéristiques suivantes :

1. Un **jeu vidéo** est conçu par une firme, est identifié par un numéro unique au sein d'une firme et décrit par son nom et sa date de création.
2. Une **firme** est identifiée par son nom et décrite par l'adresse de son siège social.
3. Un jeu vidéo fonctionne sur un ou plusieurs **systèmes d'exploitation** (OS) qui sont identifiés par un nom et un numéro de version et décrits par la firme qui a conçu ce système. Si un jeu fonctionne sur plusieurs OS, on différenciera les différentes versions.
4. Un **client** est identifié par une adresse e-mail et décrit par son nom et son prénom.
5. Un client peut évaluer un jeu auquel il a joué, et on conserve le nombre de parties.

- a) Dessinez un diagramme entités-relations conforme à la description ci-dessus.
- b) Effectuez la conversion de ce diagramme vers le modèle relationnel.

## Problème 4 : Python 3 (20 points)

a) Écrivez précisément ce que ce programme Python 3 va afficher à l'écran.

```
def fact(n):
    print("fact a été appelée avec n = " + str(n))
    if n == 1:
        return 1
    else:
        res = n * fact(n-1)
        print("résultat intermédiaire pour ", n, " * fact(", n-1, "): ", res)
        return res

print(fact(5))
```

b) Écrivez en Python 3 une fonction `fact(n)` non récursive, qui donne comme résultat la factorielle de  $n$ .

## Problème 5 : algorithmique (25 points)

Décrivez, en français, et de la manière la plus claire possible, un algorithme efficace permettant de produire une carte de loto (voir l'exemple ci-dessous, avec en rouge les numéros des colonnes).

0	1	2	3	4	5	6	7	8
2		23		43	51			81
	16	24		48		61	77	
4	19		38			64		88

On laissera de côté l'aspect graphique. On veut comme résultat trois listes de cinq numéros, qui correspondront aux trois lignes de la carte.

Dans l'exemple ci-dessus :  $\{2, 23, 43, 51, 81\}$ ,  $\{16, 24, 48, 61, 77\}$ ,  $\{4, 19, 38, 64, 88\}$ .

## Cahier des charges

- Chaque carte contient 9 colonnes et 3 lignes.
- Il y a sur la carte 15 numéros différents choisis parmi les nombres de 1 à 90.
- Chaque ligne contient 5 numéros (et donc 4 espaces vides).
- Il y a toujours au moins un numéro par colonne.
- Il peut y avoir 3 numéros dans une colonne, mais cela ne doit arriver que dans une colonne au plus.
- La colonne 0 contient les numéros de 1 à 9 (9 possibilités).
- La colonne 1 contient les numéros de 10 à 19 (10 possibilités).
- La colonne 2 contient les numéros de 20 à 29 (10 possibilités).
- ...
- La colonne 7 contient les numéros de 70 à 79 (10 possibilités).
- La colonne 8 contient les numéros de 80 à 90 (11 possibilités).