

SESSION 2010

**CAPLP
CONCOURS INTERNE
ET CAER**

**Section : GÉNIE ÉLECTRIQUE
Option : ÉLECTROTECHNIQUE ET ÉNERGIE**

**ÉTUDE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE ET/OU D'UN PROCESSUS
TECHNIQUE ET/OU D'UN EQUIPEMENT**

Durée : 6 heures

Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

(A)

SESSION 2010

CA/PLP

CONCOURS INTERNE

SECTION : GÉNIE ELECTRIQUE

Option : ELECTROTECHNIQUE ET ENERGIE

ÉTUDE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE ET/OU D'UN PROCESSUS TECHNIQUE ET/OU D'UN ÉQUIPEMENT

Durée : 6 heures. – Coefficient : 1

Aucun document autorisé

Calculatrice autorisée (conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999)

Ce sujet est composé de trois cahiers distincts :

CAHIER N° 1 :	Dossier présentation du contexte	7	pages
CAHIER N° 2 :	Dossier questionnement et réponses	29	pages
CAHIER N° 3 :	Dossier technique et documents ressources	37	pages

Ce sujet comporte quatre parties indépendantes :

- Partie A : Distribution Haute Tension
- Partie B : Distribution Basse Tension
- Partie C : Eclairage et Efficacité Energétique
- Partie D : Motorisations des ascenseurs

Ces quatre parties sont à traiter obligatoirement sur le cahier prévu à cet effet.

Il est vivement conseillé au candidat de lire entièrement le sujet avant de répondre aux questions posées. Le temps de lecture préconisé est d'environ 30 minutes.

Les candidats utiliseront les notations propres au sujet, présenteront clairement leurs calculs et encadreront les résultats attendus.

Le passage d'une forme littérale à son application numérique se fera dans le respect de la position de chaque grandeur exprimée. Le résultat numérique sera donné avec son unité.

Les correcteurs apprécient une copie soignée et rédigée lisiblement.

Si le texte du sujet, de ses questions ou de ses annexes, vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement dans votre copie.

SESSION 2010

CAPLP

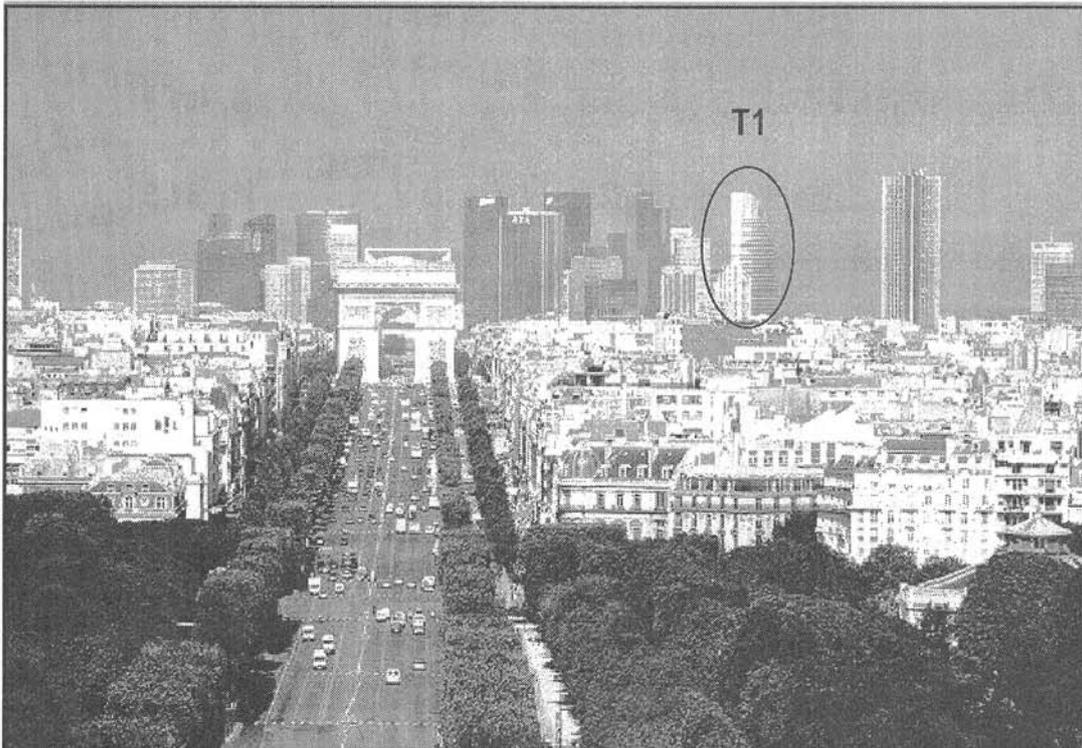
CONCOURS INTERNE

SECTION : GÉNIE ELECTRIQUE

Option : ELECTROTECHNIQUE ET ENERGIE

**ÉTUDE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE ET/OU D'UN PROCESSUS TECHNIQUE
ET/OU D'UN ÉQUIPEMENT**

Cahier N° 1



Présentation générale

ZAC DANTON – COURBEVOIE (92)

La ZAC DANTON est composée de 5 opérations de bureaux et parking pour un total de 112 000 m² SHON. 3 projets ont été réalisés par BOUYGUES BATIMENT ILE DE FRANCE.

- **La tour T1**
- Le parking Renaissance
- Le bâtiment B

Les 2 autres projets sont :

- Le bâtiment C1
- Le bâtiment C2

Tour T1
Investisseurs
Caisse de dépôt et placement du Québec (SITQ)
Maître d'Ouvrage
SNC Avenir Danton Défense
Maître d'Ouvrage Opérationnel
Sésame Conseil
Maître d'Ouvrage Délégué
Hines France
Architecte
Valode & Pistre Architectes
Maître d'Œuvre d'Exécution
Imogis
Superficie/Contenance
70 000 m² SHON
581 places de parking

Parking Renaissance
Maître d'Ouvrage
SNC Avenir Danton Défense
Maître d'Ouvrage Délégué
Sésame Conseil
Architectes
Roland Castro & Sophie Denissof
Superficie/Contenance
485 places de parking
7 000 m² d'espaces verts

Bâtiment C2
Maître d'Ouvrage
Hines France
Architectes
PEI Cobb Freed & Partners, LLP
INTER FACES Sarl
Superficie
10 000 m² SHON

Bâtiment B
Investisseurs
SITQ
Maître d'Ouvrage
SNC Avenir Danton Défense
Maître d'Ouvrage Opérationnel
Sésame Conseil
Maître d'Ouvrage Délégué
Hines France
Architecte
Valode & Pistre Architectes
Superficie
22 000 m² SHON

Bâtiment C1
Maître d'Ouvrage
IED (Christian Pellerin)
Superficie
10 000 m² SHON
Architectes
PEI Cobb Freed & Partners, LLP
INTER FACES Sarl

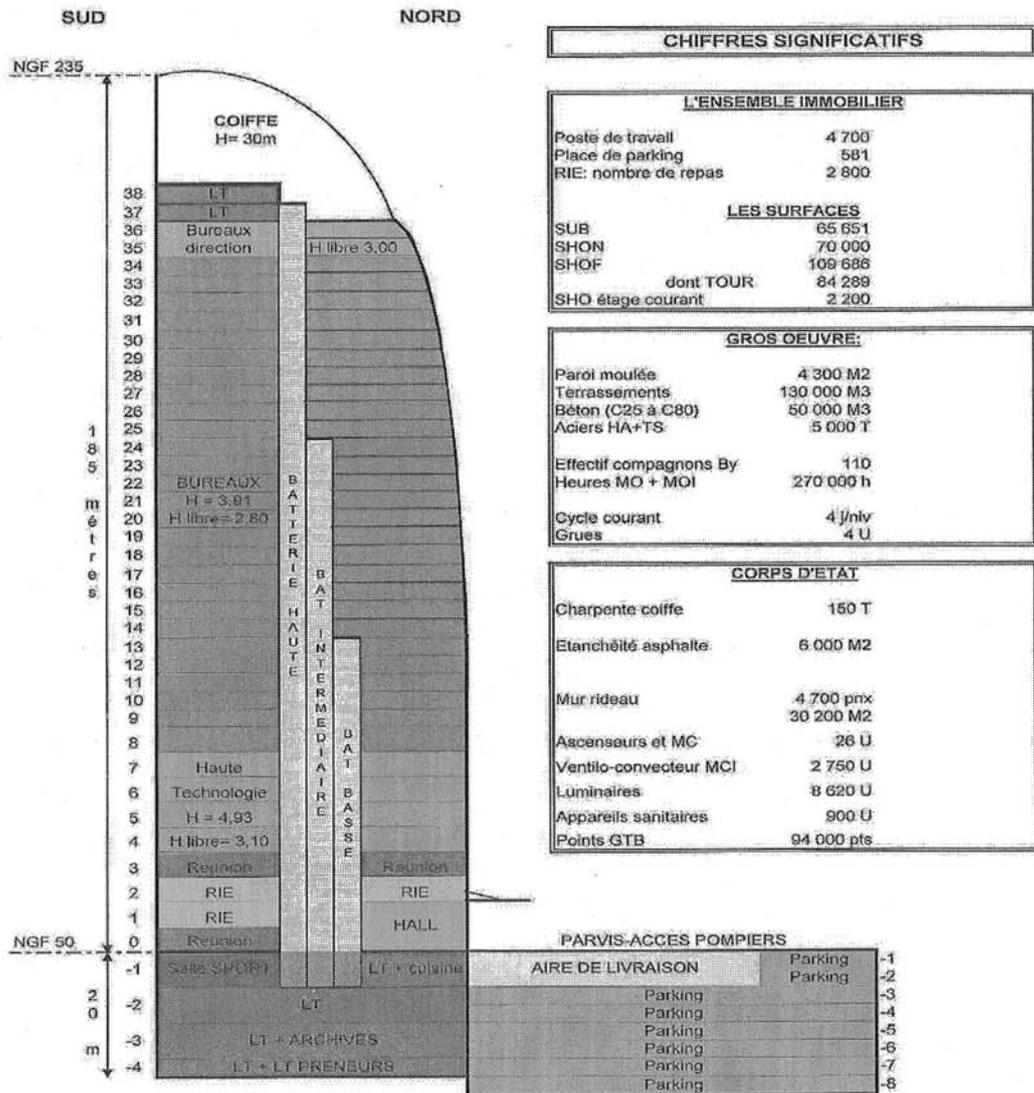
LA ZAC DANTON

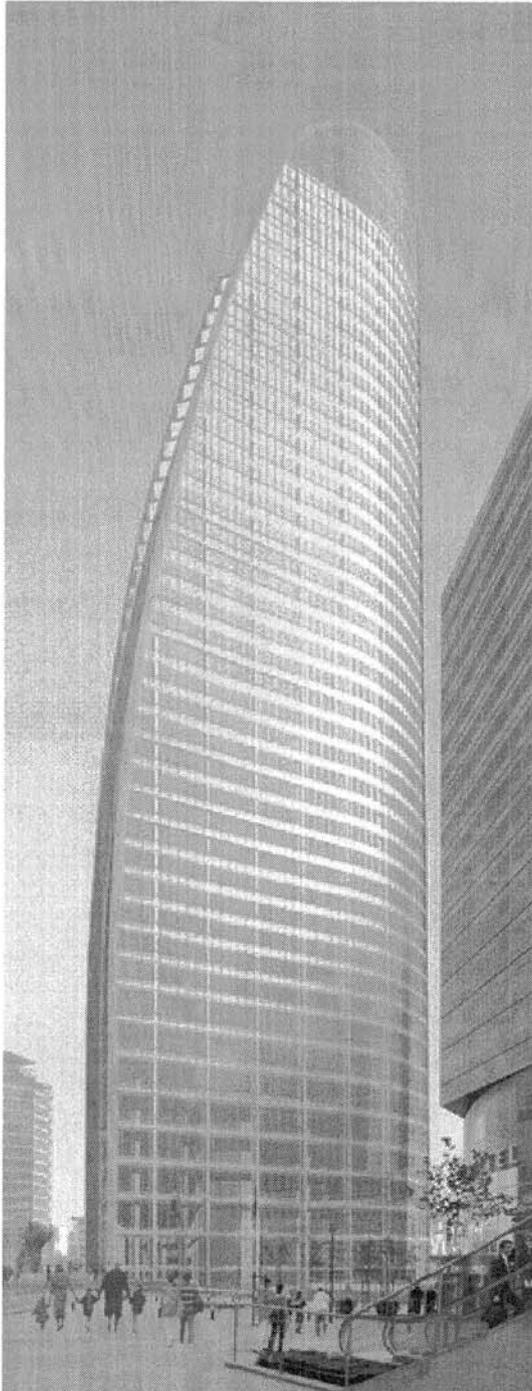
L'étude portera sur la TOUR T1.

L'ensemble immobilier TOUR T1, situé au cœur du quartier d'affaires de La Défense, est composé d'un immeuble de grande hauteur à usage de bureaux de 70 000 m². Sa situation géographique en fait un élément majeur sur le plan architectural et urbanistique.

La TOUR T1 est un immeuble de bureaux IGH de 38 niveaux sur 4 niveaux de sous-sols, auquel est accolé un parking enterré de 8 niveaux.

TOUR T1 : LE PROJET





La TOUR T1 du haut de ses 185 mètres, s'élève au même niveau que les points culminants de la Défense que sont les Tours AREVA et TOTAL.

Selon la vision de l'architecte, la tour symbolise soit une proue (vue du sud), soit une immense voile (est-ouest), soit un grand escalier montant vers le ciel (nord).

La TOUR T1 présente une qualité environnementale tout à fait exceptionnelle faisant une place importante au développement durable.

Cet immeuble a été conçu pour réaliser une transition architecturale harmonieuse entre les tours du quartier d'affaires de La défense et les bâtiments du quartier résidentiel de la ville de Courbevoie.

La TOUR T1 procède d'un choix intégré de produits, systèmes et procédés de construction éprouvés et certifiés. Elle est réalisée suivant les plus hauts niveaux de qualité de construction du marché.

Une nouvelle silhouette

Il s'agit d'une tour à forte personnalité architecturale créée par un volume simple défini par l'intersection de la face courbe et oblique au nord avec la façade arrondie des faces sud, est et ouest.

La totalité des façades est réalisée en verre. Les parties vitrage vision qui apportent la lumière et donnent la vue sont en verre transparent et légèrement teinté, les parties opaques sont doublées en verre sérigraphie ou en verre Emalit.

L'unicité de matériau confère une grande force à l'image de la tour, le verre apportant sa variété de réflexion, de transparence et de couleur selon les angles d'incidence de la lumière et le traitement des sérigraphies.

La TOUR T1 procède d'un choix intégré de produits, systèmes et procédés de construction éprouvés et certifiés. Elle est réalisée suivant les plus hauts niveaux de qualité de construction du marché.

Cet immeuble est connecté à une centrale de groupes électrogènes de secours mutualisés pour les Immeubles de Grande Hauteur du secteur, ce qui conduit à limiter des installations de productions spécifiques à chaque immeuble et donc à limiter considérablement les pollutions atmosphériques et acoustiques.

La conception de la TOUR T1 respecte les réglementations thermiques en vigueur. Cet immeuble est équipé de systèmes originaux et novateurs de traitement d'air centraux et terminaux variant en fonction du taux de CO₂ mesuré par le terminal dans chaque espace de travail. Ce système limite ainsi les consommations d'énergie et les puissances appelées.

Occupation des niveaux

La tour T1 comporte 37 niveaux en superstructure, une terrasse technique au niveau 38 et 4 niveaux de sous-sols en infrastructure dans l'emprise de la tour IGH et 8 niveaux de sous-sols sous l'emprise de la place. Le sommet de la tour culmine à + 235 NGF, 185 m au dessus de la niveau d'entrée.

LE NIVEAU REZ-DE-DALLE

Le niveau rez-de-dalle correspondant à l'entrée principale et au niveau de la place comprend le hall d'entrée en double hauteur, les accès aux batteries d'ascenseurs, le poste central de sécurité incendie et le poste de sûreté, la base de vie du PCSI, une salle de réunion ou conférence de 200 places et son hall ainsi que la cafeteria.

LES NIVEAUX DE RESTAURATION R+1 ET R+2

Les deux niveaux sont entièrement destinés à la restauration :

- Un restaurant Kiosques et une brasserie se trouvent au niveau du R+1
- Un restaurant Scramble et le restaurant Snack occupent la totalité du niveau R+2.

Les salles à manger des restaurants, et le snack, s'organisent sur les deux niveaux en anneau, autour du noyau contre lequel sont adossés les comptoirs des kiosques de distribution, la zone de scramble et les laveries.

Ainsi, les salles bénéficient des vues panoramiques, ininterrompues tout autour de la tour. Les deux espaces principaux offrent des vues dans des directions opposées : la salle de restauration rapide sur la place d'entrée et la salle à manger de restaurant 2 derrière la proue de l'immeuble vers la Défense.

LES NIVEAUX DE BUREAUX DE R+3 A R+36

Les étages de bureaux occupent les niveaux du R+3 au R+36 selon trois typologies :

- R+4 au R+7 sont des étages susceptibles de recevoir des activités dites de haute technologie. C'est à dire nécessitant des performances techniques supérieures à celles des étages standard. Les niveaux sont prévus pour accueillir une population de 200 personnes environ par étage.
- R+8 au R+34 sont des étages de bureaux standards.
- R+35 et R+36 tout en haut de la tour sont des niveaux destinés d'une manière préférentielle à la direction. Ils bénéficient des vues panoramiques au-dessus de la Défense.

Les plateaux de bureaux sont conçus pour offrir une flexibilité d'usage maximale. D'une façon générale, la trame structurelle et celle des façades et des faux plafonds ainsi que la conception du fonctionnement de l'ensemble des composants techniques assureront cette flexibilité d'aménagement des plateaux.

Les étages de bureaux sont divisés en deux plateaux de taille presque équivalente d'un côté et l'autre du noyau :

- Les plateaux Nord, derrière la façade inclinée, se développent de grands plateaux dont la profondeur atteinte 13.40 mètres environ dans les niveaux inférieurs. Cette profondeur est légèrement variable d'un niveau à l'autre.
- Les plateaux Sud derrière la façade courbe en plan horizontal au sud du noyau est identique sur toute la hauteur de la tour. Ce plateau dont la plus grande profondeur dans l'axe central du bâtiment est de 19.00 mètres environ et se développe aussi sur les deux côté du noyau avec des plateaux de 6.60 mètres de profondeur.

Les plateaux de bureaux bénéficient d'une hauteur libre constante de 3.10 mètres dans les niveaux de R+3 au R+8, 2.80 mètres dans les étages du R+9 au R+34 et 3.00 mètres dans les deux derniers niveaux de bureaux de la tour au R+35 et R+36.

CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES AU LOT (CTP)

Réglementation :

Normes françaises NF ou documents techniques unifiés.

Conformité aux règles de l'UTE et en particulier à la norme C 15.100. - Installations électriques à basse tension mai 1991 et les guides pratiques.

C 58. Pour les batteries de secours

C 12.100 - Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (édition 1984).

NF 6148205, 211, 220, 225, 226, 227, 228, 229, 231, 250,251

NF 61 932, 61 934 et 61 937.

Conformité aux normes CEM notamment NF EN 55022 et les normes CEI.

DONNEES TECHNIQUES :

Electricité :

1- Production

L'opération est alimentée à partir du réseau EDF 20 kV haute performance depuis un poste de coupure situé au niveau -1. Ce réseau haute tension, à 4 câbles, relié à 2 centrales EDF indépendantes, a été spécialement étudié pour apporter une plus grande fiabilité pour la desserte en énergie de la ZAC.

2- Energie secours remplacement

Centrale mutualisée. Sécurité IGH à partir de la ZAC Danton.

3- Distribution par étage

Les niveaux bas sont distribués par des gaines en jeux d'orgue avec comptage des abonnés dans un local au niveau -2.

Du niveau R+3 au niveau R+20, le tarif est basse tension des 228 à 204 kVA et de 204 à 144 kVA pour les niveaux hauts du R+21 au R+36.

4- Nature des courants et abonnements

Tension : 230 / 400 V, courant normal « haute performance » EDF spécifique à la ZAC Danton.

5- Innervation horizontale

Par gaines préfabriquées type « CANALIS » à double nappe. Fourniture d'une nourrice de 4 PC + disjoncteur par poste de travail.

6- Eclairage

Bureaux : luminaires fluorescents basse luminance 120 * 30 encastrés, commande par boîtiers infrarouge confort. Niveau d'éclairage : 300 lux en open space sur le plan de travail.

Circulation protégée : spots fluorescents compacts – pilotage sur G