

**MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE**

DIRECTION DES PERSONNELS ENSEIGNANTS

**CERTIFICAT D'APTITUDE AU PROFESSORAT
DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE**

SECTION : TECHNOLOGIE

Concours externe

**Rapport présenté par M. Jean-Claude LEBOSSE
Inspecteur général de l'Education nationale
Président du jury**

2005

CENTRE NATIONAL DE DOCUMENTATION PEDAGOGIQUE

SOMMAIRE

1-Composition du jury

2-Statistiques

3-Epreuves d'admissibilité

3.1-Etude d'un système technique

a-sujet numérisé (en annexe)

b-éléments de corrigé

c-commentaires du jury

3.2-Analyse d'un produit dans son contexte technico-économique

a-sujet numérisé (en annexe)

b-éléments de corrigé

c- commentaires du jury

4-Epre uves d'admission :

4.1-Technologie

a-commentaires du jury

b-2 exemples de sujet (en annexe)

4.2-Dossier : commentaires du jury

4.3-Travaux pratiques : commentaires du jury

Composition du Jury

Jean-Claude LEBOSSE
Nationale

Président
Inspecteur Général de l'Education

Norbert PERROT
Nationale

Vice-présidents
Inspecteur Général de l'Education

Dominique TOLLE
Pédagogique Régional

Inspecteur d'Académie, Inspecteur

Philippe ALNET

Membres
Professeur

Didier AMBERT

Professeur

Guy ANDRAULT
Pédagogique Régional

Inspecteur d'Académie, Inspecteur

Sandrine ANDRAULT

Professeure

Robert AUBLIN
Pédagogique Régional

Inspecteur d'Académie, Inspecteur

Annie BACHELET

Professeure

Jésus BAEZ

Professeur

Odile BASSOULET

Professeure

Patrice BEAUBE

Professeur

Marylise BEAUDOUIN

Professeure

Guy BERNOU

Professeur

Valérie BERTY

Professeure

Jean-Yves BLAISE

Professeur

Fabrice BOISNEAU

Professeur

Jacqueline BONNARD

Professeure

Dominique BOULEGUE

Professeure

Adel Aziz BRIK

Professeur

Sandrine BROUZES	Professeure
Gilles BUREAU	Professeur
Corinne CAILLAUD	Professeure
Claude CHAMPAGNE	Professeur
Sybil CHANEY	Professeure
Roland CHAUVIN	Professeur
Philippe CLEOFORT	Professeur
Stéphane COIFFIER	Professeur
Laurence DAUVERGNE	Professeure
Benoit DAZY	Professeur
Guy DELARIVE	Professeur
Nathalie DERAMBURE	Professeure
Anne-Marie DESSORT	Professeure
Caroline DRIEUX	Professeure
Nathalie ENAUD	Professeure
Michel EYNAUDI Pédagogique Régional	Inspecteur d'Académie, Inspecteur
Marie Pierre FRETTI	Professeure
Patricia GALOIS	Professeure
Aicha GERARD	Professeure
Nathalie GOMEZ	Professeure
Nelly GROSDIDIER	Professeure
Sylvain GUYON	Professeur
Mustapha HACHEFA	Professeur
Regine HENRY	Professeure
Philippe IDELOVICI Pédagogique Régional	Inspecteur d'Académie, Inspecteur
Yannick ISTIN	Professeur
Nathalie JACQUES	Professeure

Catherine KERVELLA	Professeure
Fredéric LATIL	Professeur
Georges LAYRIS	Professeur
Jean Louis LE DEAUT	Professeur
Yves LE GOADEC	Professeur
François LE REST Pédagogique Régional	Inspecteur d'Académie, Inspecteur
Bruno LECOUTRE	Professeur
Maité LEFORT	Professeure
Michael LEONOWITCZ	Professeur
Eric LEROY	Professeur
Dominique LESCAR	Professeure
Noëlle LUCAS	Professeure
Cedric LUSSEAU	Professeur
François MAHU Pédagogique Régional	Inspecteur d'Académie, Inspecteur
André MARCANT Pédagogique Régional	Inspecteur d'Académie, Inspecteur
Jean-Claude MARCELLIN	Professeur
Frédéric MARTIN	Professeur
Philippe MOCQUARD	Professeur
Claire MOREAU	Professeure
Olivier MOREAU	Professeur
Muriel MORETTON	Professeure
Pascal MORIN	Professeur
Philippe MOUZAC	Professeur
Victor PECASTAING Pédagogique Régional	Inspecteur d'Académie, Inspecteur
Roselyne PERRIN	Professeure

Pierre-Yves PETIT	Professeur
Patrick POTIER Pédagogique Régional	Inspecteur d'Académie, Inspecteur
Jerome PROUZAT	Professeur
Jean-Marie RABREAU	Professeur
Catherine RENAUD	Professeure
Hervé RIOU	Professeur
Yves RIVIERE	Professeur
Françoise RODRIGUEZ	Professeure
Laurence ROIGNANT	Professeure
Serge ROUVREAU	Professeur
David ROUX	Professeur
Hervé ROUXEL	Professeur
Angélique ROY	Professeure
Muriel SCHWARTZ	Professeure
Ghislaine SEIXAS	Professeure
André THIMJO Pédagogique Régional	Inspecteur d'Académie, Inspecteur
Damien THOMMEREL	Professeur
Jean-Paul VALADE	Professeur
Patrick VALLEE	Professeur
Martine VANOOSTEN Pédagogique Régional	Inspecteur d'Académie, Inspecteur
Bernard WILLEMS	Professeur
Madeleine XAIXO	Professeure
Marian ZAVERSNICK	Professeur
Sandrine ZIMMERMANN	Professeure

MOYENNES PAR EPREUVES

1- ADMISSIBILITE

Etude d'un système	Moyenne des présents	Moyenne des admissibles
CAPET	7.57	9.91
CAFEP	7.39	9.85
Analyse d'un produit		
CAPET	7.97	10.58
CAFEP	7.87	10.72

2- ADMISSION

Technologie	Moyenne des présents	Moyenne des admis
CAPET	9.85	11.82
CAFEP	9.37	12.29
Travaux pratiques		
CAPET	11.14	12.74
CAFEP	10.42	12.05
Epreuve sur dossier		
CAPET	10.50	13.16
CAFEP	8.66	13.10

STATISTIQUES

	CAPET	CAFEP
Nombre de postes	265	30
Candidats inscrits	2109	247
Candidats présents Aux deux épreuves écrites	1258	138
Candidats admissibles	481	47
Candidats admis	265	21

Eléments de corrigé

Etude d'un Système Technique du CAPET externe de 2005

ETUDE 1 : ETUDE DU BRAS MANIPULATEUR PRECILEVE

11 : Etude des trois degrés de liberté

111 : La liaison pivot du mouvement 1 est réalisée à l'aide des roulements à rouleaux coniques (83) et (85) (montage en O), des pièces (81), (82), (84), (86), (87) et du carter fixe.

112 : La liaison pivot du mouvement 2 est réalisée à l'aide de deux colonnes D40 (90) et des douilles à billes (53).

12 : Etude du pantographe

121 : JK vertical et EF // JK (parallélogramme EFKJ) donc EF vertical.

DF \perp EF donc DF horizontal

BC // DF (parallélogramme BCFD) donc BC horizontal.

Quelque soit le déplacement, la charge reste horizontale. Règle du parallélogramme déformable.

13 : Etude du déplacement de la charge

131 : Se reporter au document réponse DR2 page 2.

Hypothèses : Liaisons parfaites

Les points B, C, D, E, F, G, H, I, J et K sont les centres des liaisons pivots.

Je repère la pièce ABC par (5)

Je repère la pièce FIK par (4)

Je repère la pièce fixe (bâti) par (0)

Données : $\overrightarrow{V_{H/0}} = \overrightarrow{V_{M/0}}$: direction horizontale et de norme 20 mm.s^{-1}

$\overrightarrow{V_{A/0}}$: direction horizontale

Résolution : $\overrightarrow{V_{I/0}}$: direction \perp (KI) car le mouvement de 4/0 est une rotation de centre K

Norme : 4 mm.s^{-1} (théorème de l'équiprojectivité).

$\overrightarrow{V_{F/0}}$: direction \perp (KF) car mouvement de 4/0 est une rotation de centre K

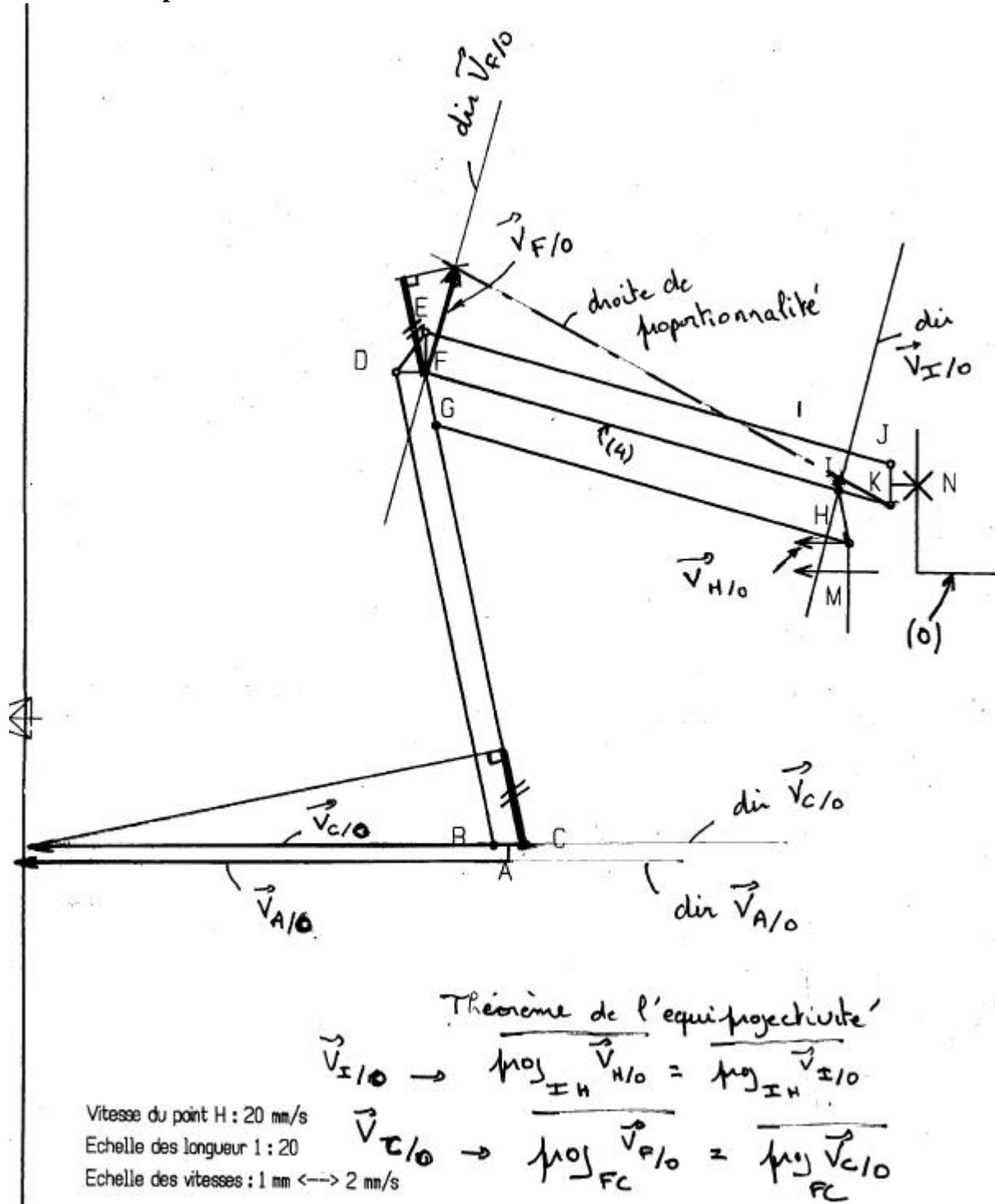
Norme : 48 mm.s^{-1} (droite de proportionnalité).

$\vec{V}_{C/0} = \vec{V}_{A/0}$ car le mouvement de 5/0 est une translation.

Norme : 182 mm.s^{-1} (théorème de l'équiprojectivité).

On trouve effectivement $\vec{V}_{A/0} = 9\vec{V}_{M/0}$ à la précision du tracé près !

Document Réponse DR2



14 : Espace de travail du bras manipulateur

141 : Se reporter au document réponse DR1 ci-dessous.

Remarque : La position des points M', M'', N' et N'' est difficile à identifier sur ce document réponse DR1 d'où un problème de précision du tracé !

142 : Se reporter au document réponse DR1.

Remarque : La position des points M', M'', N' et N'' est difficile à identifier sur ce document réponse DR1 d'où un problème de précision du tracé !

143 : L'espace de travail correspond à un « anneau circulaire » (rotation complète du bras sur son fût). Sa représentation plane est le rectangle (PQRS) hachuré sur DR1

144 : Rayon de giration R sur l'épure 2650 mm (106×25) ⇒ plaque : 2800 mm

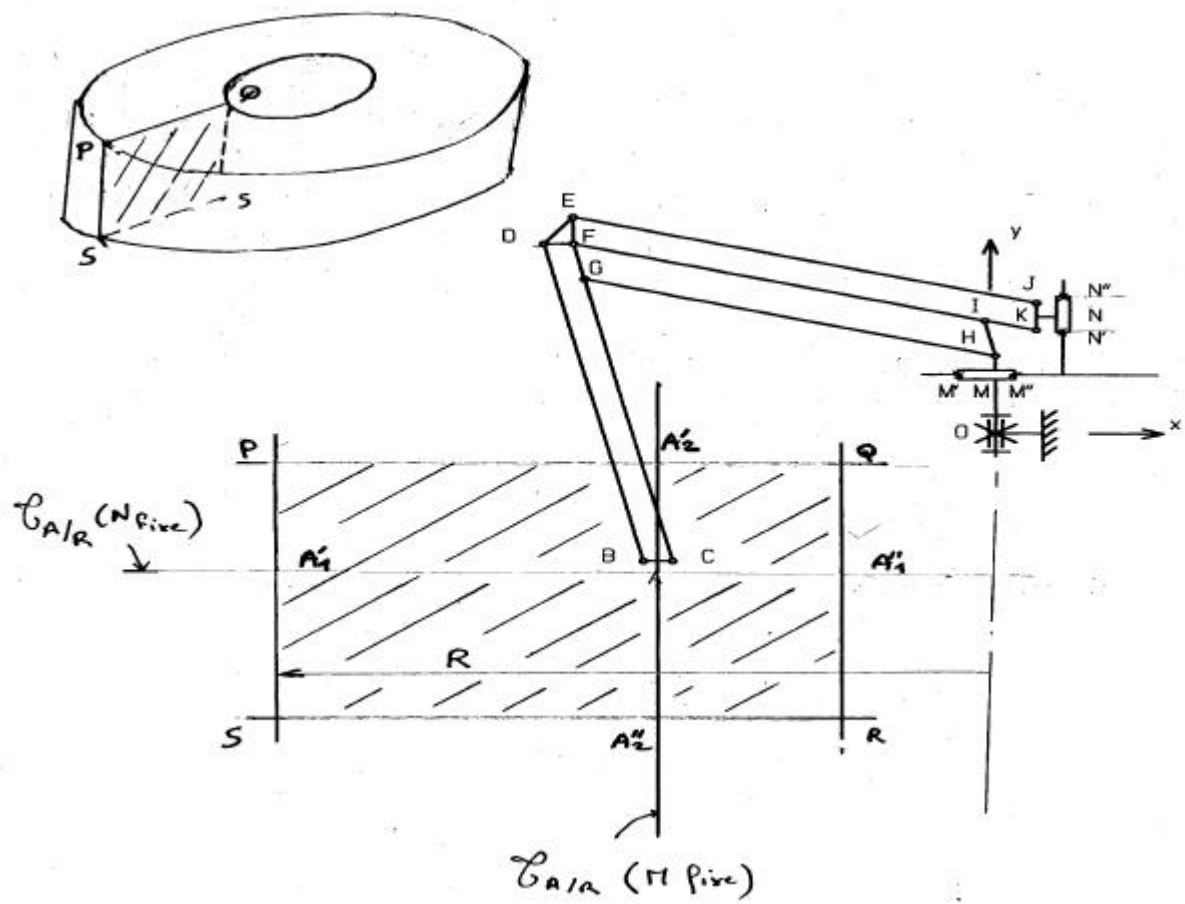
Course C de levage 1400 mm (56×25) ⇒ plaque : 1550 mm

Ces valeurs correspondent aux données constructeur.

Les différences sont dues essentiellement à la position peu précise des points cités précédemment ainsi qu'à l'imprécision du tracé.

La zone de déplacement de A représentée par le constructeur ressemble à celle trouvée graphiquement, hormis le coin bas gauche qui est supprimée par le constructeur.

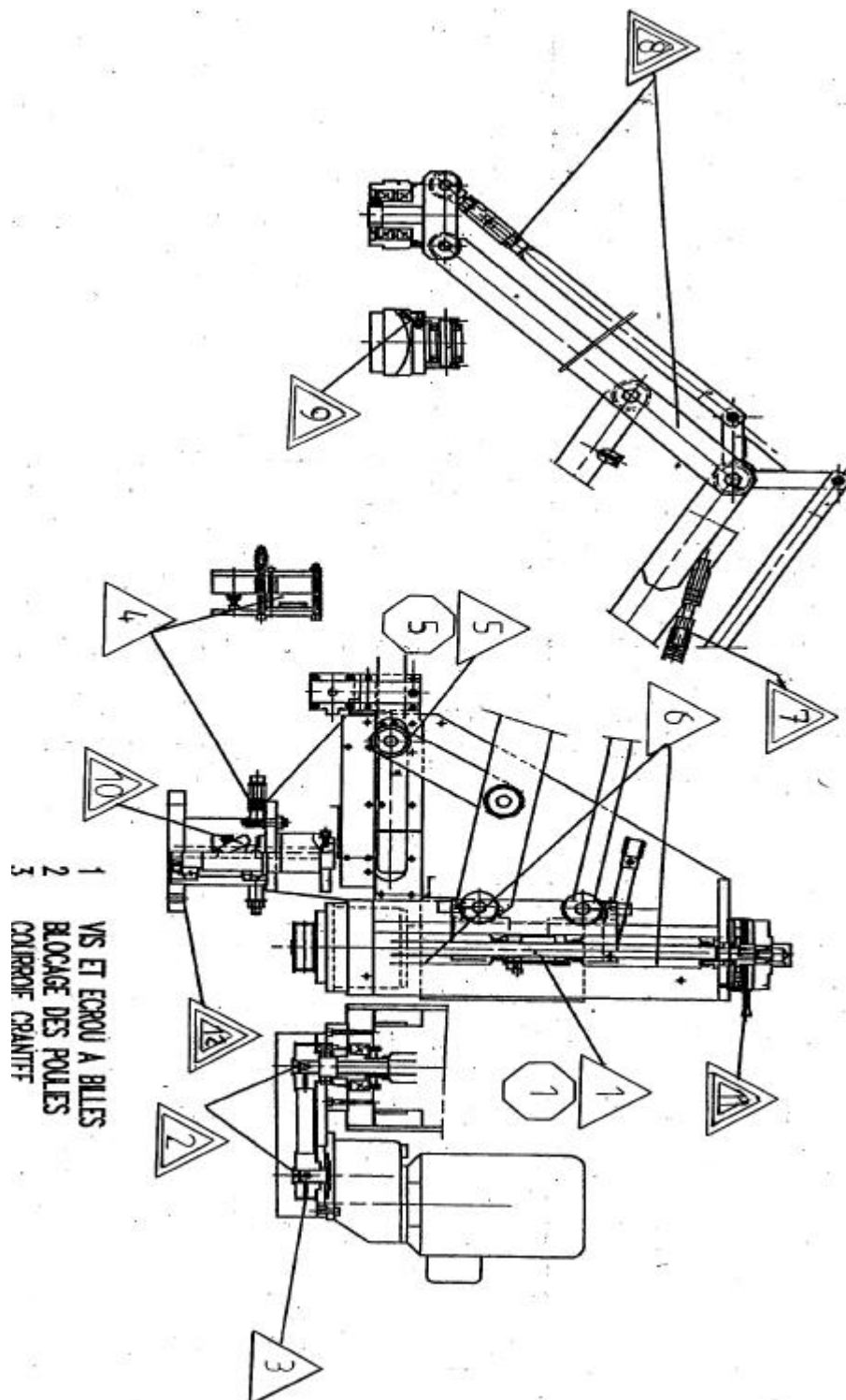
Document Réponse DR1



ETUDE 2 : MAINTENANCE DU BRAS MANIPULATEUR

21 : Synoptique de maintenance

Document Réponse DR3



22 : Proposition d'une fiche de suivi

Fiche de suivi de maintenance : BRAS MANIPULATEUR PRECILEVE				
Date et heure de mise en fonctionnement : -----		Responsable :		
Point à maintenir	500 heures ou 6 mois	1000 heures ou 1 an	2000 heures ou 2 ans	4000 heures ou 4 ans
1	I et G Par : Date :			M (usure) Par : Date :
2		I Par : Date :		
3	I Par : Date :			
4	I Par : Date :			
5	I et G Par : Date :			C Par : Date :
6	I Par : Date :			
7		I Par : Date :		
8			I Par : Date :	
9		I Par : Date :		
10		I Par : Date :		
11			I Par : Date :	C Par : Date :
12			I Par : Date :	C Par : Date :
Symbolique	I : Inspection	G : Graissage	M : mesurer	C : Changer

ETUDE 3 : ETUDE DES CIRCUITS

31 : Circuit de commande

311 : La cellule CEL1 détecte la présence de la main de l'opérateur et autorise les mouvements.

312 : Son mode d'action est : - présence de la main – fermeture du relais R3 – contact R3 – autorisation du mouvement.

313 : Micro contact sur la poignée (ce que l'on trouve le plus fréquemment).

32 : Circuit pneumatique

321 : Vérin simple effet – distributeur 3/2, piloté électriquement et rappel automatique.

322 : Retour en automatique en position bloquée en cas de relâchement de la poignée, en cas d'accident.

323 : C'est un vérin double effet.

324 : C'est un limiteur de débit réglable composé d'un étranglement réglable et d'un clapet anti-retour. Son rôle est de régler la vitesse en sortie de tige.

33 : Circuit de puissance

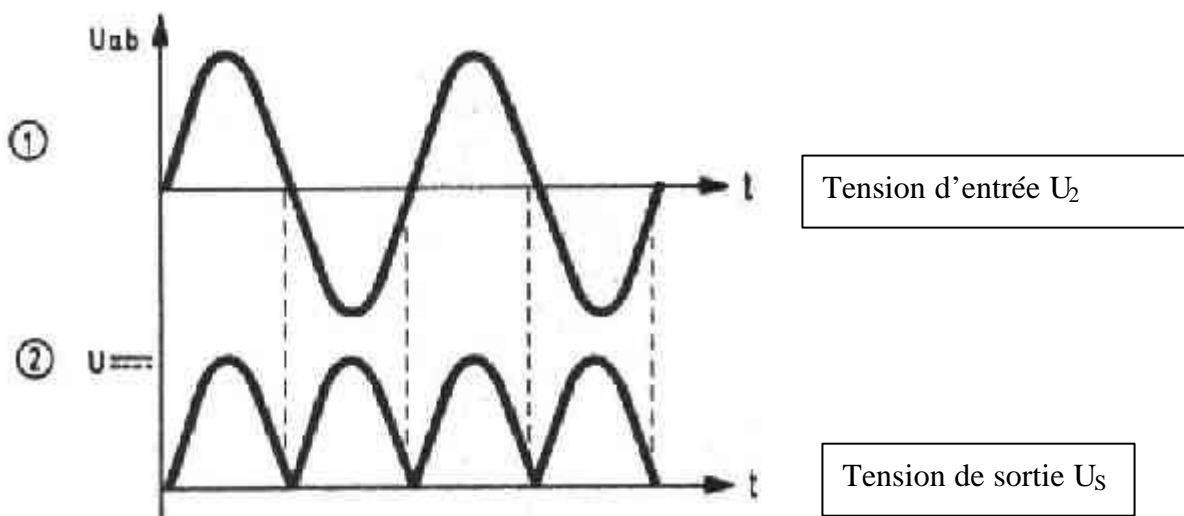
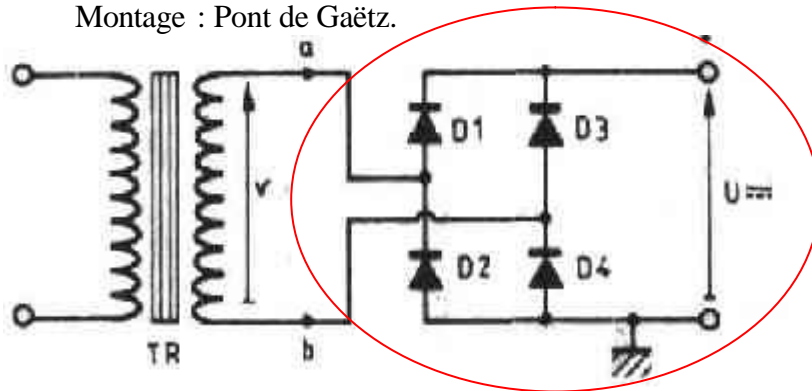
331 : C'est un transformateur pour circuit de commande. $S = 200 \text{ VA}$. Son rapport de transformation $m = (24/220) = 0,11$

332 : On a $S = U_2 I_2$ donc $I_2 = S / U_2 = 100/24 = 4,17 \text{ A}$

$$I_{\text{max}} = 4,17 * \sqrt{2} = 5,9 \text{ A}$$

333 : Le rôle de la cellule redresseuse est de fournir une tension unidirectionnelle (+ ou-) Elle est constituée de quatre diodes.

Montage : Pont de Gaëtz.



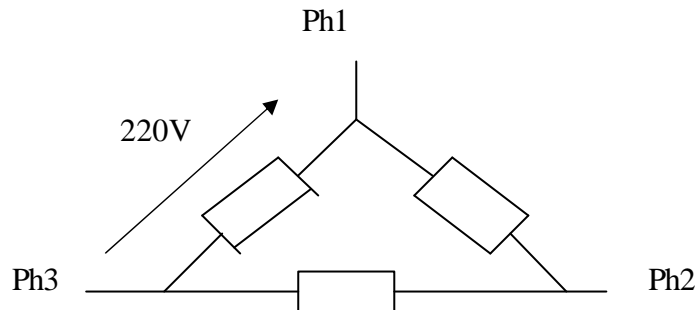
334 : Cf. figure ci-dessus.

335 : $N_{\text{rotor}} = N_{\text{champ}} (1-g)$ avec $N_{\text{champ}} = 60 f / P$ en tr.min^{-1}
 f : fréquence du réseau et P le nombre de paires de pôles du moteur.

336 : Critères de choix du moteur :
 $U = 230 \text{ V}$; $P = 1,1 \text{ kW}$; $N = 2700 \text{ tr.min}^{-1}$; réseau $3 \times 220 \text{ V}$
 On peut choisir le moteur LS-80L2 ou FLS-80L2
 Tableau du bas à éliminer (la vitesse ne correspond pas)

337 : Alimentation 220 V triphasé – couplage triangle. La plus petite tension indiquée doit être aux bornes d'un enroulement.

Ne pas oublier l'alimentation du frein.



338 :

P_n : puissance nominale du moteur (puissance mécanique)

I_n : intensité nominale (absorbée)

I_d/I_n : rapport de l'intensité de démarrage / l'intensité nominale

M_n : moment nominal (couple nominal)

M_d/M_n : rapport du couple de démarrage / couple nominal.

n_n : fréquence de rotation nominale.

$\cos \varphi$: déphasage I/U au nominal

η : rendement P_u/P_a

J : moment d'inertie du rotor.

M_f : couple (moment) de freinage réglable.

m : masse du moteur.

3310 :

Le frein est serré hors tension. C'est un frein à manque de courant. Le frein est débloqué lorsque l'on alimente le moteur.

En cas d'incident lors du fonctionnement, le frein bloque le rotor du moteur. C'est un

ETUDE 4 : ASPECTS REGLEMENTAIRES D'UN DEPOT DE BREVET

41 : Note sur le dépôt d'un brevet

La note de synthèse devra comporter des indications indispensables qui sont :

- Nom de l'entreprise (ou logo)
- Date
- Identification de l'émetteur (service ou personne)
- NOTE n° ..
- Objet (ou mention relative à...)
- Destinataires
- Fonction du signataire
- Nom du signataire

Il n'existe pas de norme AFNOR pour la présentation de la note de synthèse mais des usages qui sont généralement respectés dans les entreprises.

Il s'agit de bien structurer le contenu de la note. Ce n'est pas une dissertation, donc sous-titres et énumérations sont conseillés plutôt que de grands développements.

Toutefois, en principe on a une introduction qui présente le travail demandé et une conclusion qui résume ou donne un avis général. Il faut éviter la paraphrase et les citations sont mises entre guillemets et leur source est indiquée

Cette note devra contenir les informations suivantes :

- Conditions de brevetabilité :
 - ✓ L'invention « ne doit pas être comprise dans l'état actuel de la technique »
 - ✓ Elle doit être « le résultat d'une activité inventive »
 - ✓ Elle doit pouvoir trouver une application dans l'industrie ou l'agriculture
 - ✓ L'invention ne doit pas être exclue de la brevetabilité en raison de son objet (ex : objet contraire à l'ordre public ou aux bonnes mœurs)
 - ✓ L'invention ne doit pas être exclue de la brevetabilité en raison de son domaine (ex : structure partielle ou totale d'un gène humain)
 - ✓ L'invention ne doit pas être exclue de la brevetabilité en raison de la protection dont elle bénéficie par ailleurs (ex : programmes d'ordinateurs protégés par le code de la propriété intellectuelle)
- Avantages du dépôt d'un brevet :
 - ✓ Il confère pendant 20 ans un droit exclusif d'exploitation ou de concession
 - ✓ Il peut être vendu
 - ✓ Il protège de la contrefaçon, ou préserve l'avantage concurrentiel, en permettant ou en évitant les procédures
 - ✓ Il indique le dynamisme de l'entreprise
- Inconvénients du dépôt d'un brevet :
 - ✓ Il peut être connu par tous 6 mois après son dépôt
 - ✓ Son coût est élevé surtout si l'on souhaite une protection européenne ou « mondiale »
 - ✓ Les procédures de dépôt sont lourdes et complexes

ETUDE 5 : ETUDE D'UN PLAN DE FINANCEMENT

51 : Calcul du coût de l'emprunt

Le coût de l'emprunt se définit :

- ✓ Soit comme la somme des intérêts payés pendant la durée de vie de l'emprunt
- ✓ Soit comme la somme des annuités versées pendant la durée de vie de l'emprunt

L'énoncé ne permet pas de calculer les intérêts payés avec un taux donné, il s'agira donc d'attribuer des points aux candidats :

- ✓ Ayant constaté l'absence de cette donnée fondamentale et en ayant tiré la conclusion de l'impossibilité de résolution.
- ✓ Ayant fixé un taux d'intérêt correspondant aux niveaux actuels du crédit accordé aux entreprises (de 3,5 % à 5,5 %)
- ✓ Ayant raisonné avec un taux d'intérêt inconnu (t %)

Année	Capital restant dû	Amortissement	Intérêts	Annuités
1	80000	20000	$80000 \times (t \%)$	$20000 + 80000 \times (t\%)$
2	60000	20000	$60000 \times (t \%)$	$20000 + 60000 \times (t\%)$
3	40000	20000	$40000 \times (t \%)$	$20000 + 40000 \times (t\%)$
4	20000	20000	$20000 \times (t \%)$	$20000 + 20000 \times (t\%)$
Totaux			$200000 \times (t \%)$	$80000 + 200000 \times (t\%)$

Le coût de l'emprunt est donc de :

- ✓ $200\,000 \times (t \%)$ dans sa première acception
- ✓ $80\,000 + 200\,000 \times (t \%)$ dans sa deuxième acception

52 : Compatibilité du financement par emprunt avec le taux de rentabilité interne

Si le taux de rentabilité interne est supérieur au taux de l'emprunt, les capitaux empruntés rapportent plus qu'ils ne coûtent et la rentabilité globale des capitaux propres de l'entreprise s'en trouve accrue. Le taux de rentabilité proposé par l'énoncé étant largement supérieur aux taux actuellement pratiqués par les banques, le mécanisme d'effet de levier justifie totalement le recours à l'emprunt.

Si l'on tient compte de la diminution d'impôt sur les bénéfices des sociétés qui est induite par l'emprunt, le taux de revient de cet emprunt est encore diminué et l'effet de levier est plus important.

ETUDE 6 : DEVELOPEMENT DE L'ACTIVITE COMMERCIALE

61 : Note sur les avantages d'un site internet

Les conditions de forme de la note devront être respectées comme pour la question **41**

Le site vitrine est un vecteur stratégique et opérationnel particulièrement adapté aux entreprises caractérisées par un cycle d'affaires long et s'adressant à une clientèle de professionnels et aux entreprises dont la démarche de vente repose sur l'adaptation et la négociation des offres par les technico-commerciaux ou des commerciaux.

1°) Les avantages pour l'entreprise :

1-1°) des avantages stratégiques : une démarche pionnière ou contrainte :

- vecteur d'image et de notoriété :
 - ✓ historique et métier(s) de l'entreprise,
 - ✓ avantage concurrentiel et facteurs clés,
 - ✓ perspectives d'avenir,
 - ✓ image de modernité de l'entreprise,
 - ✓ etc....
- source d'intensification du marché :
 - ✓ extension du marché de l'entreprise (le marché devient potentiellement mondial),
 - ✓ intensification et facilitation des contacts offre/demande
- Démarche offensive ou défensive vis-à-vis des concurrents :
 - ✓ offensive ou défensive selon le nombre de concurrents disposant d'un site,
 - ✓ L'incontournable d'être visible là où les concurrents sont visibles
- adéquation aux évolutions des systèmes d'information : les pratiques de recherche d'information par les moteurs de recherche est une pratique ancrée dans le B to B (Business to business, MECAPRECI s'adresse aux professionnels)

1-2°) des avantages opérationnels :

- mise en avant des produits et de la politique produit de l'entreprise :
 - ✓ sa production,
 - ✓ ses savoirs-faire,
 - ✓ sa gamme,
 - ✓ etc.....
- moyen de communication : .
 - ✓ au sens politique de communication ;
 - ✓ au sens information opérationnelle (plan de localisation, personnes «contact » identifiés
- éléments de la politique de distribution : amorcer un cycle d'achat ou de vente
 - ✓ prospects spontanés,
 - ✓ offres spontanées de fournisseurs potentiels,
 - ✓ informations des points de rencontre potentiels : présence aux salons professionnels etc...

2°) Les modalités de réalisation :

2-1°) des contraintes de conception :

- ✓ maquettage des contenus : nombre de pages et contenus de chaque page
- ✓ architecture de la navigation : navigation intra-site :
- ✓ réseau des liens : liens internes au site et liens externes

2-2°) Les contraintes et modalités techniques :

- ✓ logiciel de création de site : ex frontpage
- ✓ logiciels : spécifiques : création d'animation, suivi statistique etc...
- ✓ hébergeur de site : .
- ✓ création d'une charte graphique

2-3°) les modalités logistiques

- ✓ Nommer un Webmestre
- ✓ Se faire référencer et indexer par les moteurs de recherche

62 : Informations indispensables dans la structure générale de la page d'accueil

1°) Eléments du domaine de la communication :

- ✓ identification de l'émetteur : Identification et coordonnées de l'entreprise, logo, accès aux mentions légales (responsable publication etc...)
- ✓ identification du récepteur : dans le cas MECAPRECI identifier qui se connecte (client ou fournisseur) pour personnaliser les contenus,
- ✓ message ou promesse à l'internaute : slogan du site ou de l'entreprise, buts du site ...
- ✓ prévoir le feedback : accès du récepteur à un formulaire lui permettant de saisir ses coordonnées, accès à la messagerie, livre d'or, etc...

2°) La navigation :

- ✓ la structure de navigation et les contenus
- ✓ la mise en avant des contenus clés
- ✓ la mise en avant des nouveautés du site
- ✓ le plan du site

3°) L'organisation de la page d'accueil est le reflet de l'esprit du site et sa finalité est de « garder » l'internaute-cible, elle doit être :

- ✓ technique et organisée
- ✓ ludique et visuelle
- ✓ commerciale et publicitaire

4°) divers :

- ✓ un exemple de machine MECAPRECI
- ✓ date de mise à jour, nombre de visites
rapidité d'ouverture de la page

CAPET TECHNOLOGIE EXTERNE 2005
EPREUVE D'ADMISSIBILITE
ETUDE D'UN SYSTEME TECHNIQUE

COMMENTAIRES DU JURY

1 - DEFINITION DE L'EPREUVE

Cette épreuve est une étude de cas de 6 heures faisant appel aux savoirs et savoir-faire des candidats en électronique, mécanique et gestion.

L'étude d'un système technique consiste à traiter plusieurs thèmes à partir d'une mise en situation réelle décrite dans une suite d'études indépendantes.

Un premier dossier présente l'entreprise, ses produits et le travail à réaliser.

L'énoncé du sujet 2005 comportait six études :

- Deux études relatives à la mécanique
- Une étude relative à l'électronique
- Trois études concernant la gestion dans ses différentes orientations.

Un second dossier réunit l'ensemble des documents annexés nécessaires au candidat pour argumenter et illustrer ses réponses.

Le candidat devant être polyvalent, le nombre de points du barème est partagé équitablement entre les trois domaines techniques : gestion, mécanique, électronique .

En effet, l'importance apparente dans l'énoncé de l'étude de cas d'un domaine technique ne doit pas laisser penser au candidat que ce domaine sera valorisé en terme de points par rapport aux autres.

Chaque domaine compte donc bien pour un tiers de la note finale.

2 – CRITIQUES ET CONSEILS RELATIFS A LA PARTIE ELECTRONIQUE

Une forte majorité des candidats a un niveau de formation relativement satisfaisant pour répondre aux exigences de cette étude, bien qu'une minorité de candidats manque de compétences basiques

Toutefois, le jury déplore un manque général de rigueur au niveau de la maîtrise du vocabulaire technique et de la présentation des résultats :

- le jury exige une réponse claire, précise et concise pour chaque question posée (préciser les unités des calculs, faire preuve de synthèse...
- Il est nécessaire également d'utiliser le vocabulaire adapté à la discipline.

D'autre part, le jury insiste sur l'amélioration à apporter au niveau du déchiffrement et de l'interprétation d'un schéma (connaissance des symboles associés au dessin).

Enfin, il est à noter que ce sujet demandait de bonnes connaissances en électrotechnique

3 – CRITIQUES ET CONSEILS RELATIFS A LA PARTIE MECANIQUE

Cette partie a obtenu des résultats très hétérogènes dus principalement à certaines erreurs redondantes pour lesquelles le jury préconise de :

- proposer des solutions techniques correspondant aux fonctions à analyser
- analyser correctement les consignes en maîtrisant le vocabulaire technique
- savoir lire et interpréter les dessins techniques
- être plus rigoureux dans la réalisation des tracés et dans la maîtrise des concepts essentiels (confusion entre statique et cinématique par exemple)
- prendre de recul vis à vis des résultats obtenus
- Donner des réponses en respectant les exigences de l'énoncé (exemple : ne pas répondre sous la forme d'un commentaire alors qu'une présentation sous forme de fiche est exigée)
- savoir utiliser des données quantitatives à bon escient.

4 – CRITIQUES ET CONSEILS RELATIFS A LA PARTIE GESTION

Sur cette partie, la qualité des copies a été comme en mécanique, très disparate.

Les améliorations doivent porter sur :

- La pertinence des réponses par rapport à l'analyse de l'énoncé (exemple : proposer une page d'accueil d'un site Internet et non l'ensemble de l'architecture du site)
- la valorisation du vocabulaire technique dans le cadre des réponses (confusion entre annuité et amortissement par exemple)
- le respect des normes de présentation des documents administratifs (telle la note de synthèse)
- la capacité à se fondre dans le contexte donné de l'entreprise
- l'analyse de la cohérence des hypothèses et des résultats obtenus avec l'environnement économique et social (adapter, par exemple, la proposition de vente via Internet au produit de l'entreprise)
- l'actualisation des connaissances économiques et juridiques

5 – RECOMMANDATIONS D'ORDRE GENERAL

Le jury conseille au candidat d'organiser son travail en affectant des copies indépendantes à chaque étude.

Ainsi, il pourra compléter son travail plus aisément avec pour objectif de traiter intégralement chacune de ces parties.

Dans chacune de ces copies affectées à une étude technique spécifique, la numérotation des questions est impérative, et doit suivre la progression de l'énoncé.

Le candidat qui ne traite pas une question, doit quand même la référencer, et prévoir de laisser une place suffisante pour éventuellement s'y consacrer ultérieurement.

L'épreuve d'étude d'un système technique, ayant pour objectif une mise en situation du candidat dans un contexte économique, celui-ci doit adopter le rôle du cadre-technicien ou du conseiller qui s'adresse à son responsable dans le cadre d'une organisation.

Ainsi, la rédaction d'une note commence par une en-tête précisant le nom de l'entreprise, le destinataire, l'objet de la communication..., et doit prouver les capacités d'adaptation du candidat, et notamment son aptitude à endosser une attitude opérationnelle au service de la résolution de la mission qui lui est confiée.

En fonction de l'énoncé, le candidat ne doit pas hésiter à formuler des hypothèses (choix d'un taux d'emprunt par exemple en fonction des réalités économiques du moment), et à nuancer ses réponses.

Si son argumentation nécessite l'utilisation de données quantitatives, présentées dans un tableau par exemple, le candidat ne doit pas oublier de conclure en insistant bien sur sa proposition destinée à servir l'organisation.

EN CONCLUSION

Le jury regrette de devoir insister sur la nécessité de considérer une copie comme un outil de communication devant intégrer une présentation soignée, des réponses ordonnées dans l'ordre de l'énoncé et une numérotation cohérente des pages.

L'usage des couleurs valorisant le travail réalisé et les résultats obtenus est vivement conseillé.

En outre, une maîtrise correcte de la langue française reste indispensable à tout futur enseignant.

Rappelons enfin que la gestion du temps est une composante essentielle dans la réussite de cette épreuve.

Analyse d'un produit dans son contexte technico-économique

Perforateur BOSCH

ELEMENTS DE CORRIGE

PARTIE 1 : IDENTIFICATION DU BESOIN

Q-1-

Enquête de satisfaction : les produits électroportatifs

Bonjour, vous êtes fidèle client de la marque Bosch.

Afin d'améliorer la qualité de nos produits et de satisfaire au mieux notre clientèle, nous vous remercions de bien vouloir nous accorder quelques instants pour répondre à ce questionnaire.

I. Les produits de la gamme bleue

1. Connaissez-vous les produits de la gamme bleue ? (Ou les produits électroportatifs proposés par Bosch) ?

oui ☐ ➡ Allez à la question 2

non ☐ ➡ souhaitez-vous une documentation ?

2. Possédez-vous un produit de cette gamme ?

oui ☐ ➡ Allez à la question 7

non ☐ ➡ allez à la question 3

3. En avez-vous déjà utilisé ?

oui ☐ ➡ Allez à la question 5

non ☐

4. . Le(s)quel(s) ?

.....
.....

5. Possédez-vous des produits électroportatifs d'une autre marque ?

oui ☐ ➡ Allez à la question 6

non ☐

6. Le(s)quel(s) ?

.....
.....

7. Le(s)quel(s) ?

Scies ☐ (fin du questionnaire)

Perceuses ☐ (fin du questionnaire)

Marteau perforateur ☐ ➡ Allez à la question 8

Ponceuse ☐ (fin du questionnaire)

Rabots ☐ (fin du questionnaire)

Autres : (fin du questionnaire).

8. Concernant les performances du marteau perforateur, vous diriez :

	Performance	Autonomie – ampérage de la batterie
TB		
Bien		
Insuffisant		
Handicapant		

9. Concernant l'utilisation du marteau perforateur, quelle amélioration souhaiteriez-vous ?

.....
.....

II. Le Service aux clients (au moment et après la vente)

1. Consultez-vous la documentation technique du marteau perforateur ?

- souvent ☐
- de temps en temps ☐
- rarement ☐
- jamais ☐

2. Pourquoi ?

- elle est incomplète ☐
- elle est trop complexe ☐
- pas assez explicite ☐
- elle correspond à mes attentes ☐

3. Comment qualifiez-vous le service après vente dont vous avez bénéficié ?

- très satisfaisant ☐
- satisfaisant ☐
- à améliorer ☐
- décevant ☐

Pourquoi ?

4. Avez-vous des suggestions ?

.....
.....

III. identité :

Raison sociale :

Domaine d'activité :

Taille de l'entreprise :

Merci de nous avoir accordé quelques minutes... nous vous enverrons prochainement les résultats de cette enquête et vous ferons part des innovations envisagées.

Les remarques du jury :

Les questions préparées par les candidats étaient généralement pertinentes, mais :

- Le questionnaire était souvent mal structuré et les candidats négligeaient la forme dans les réponses : pas de numéro de question, pas de titre, pas de thèmes, pas d'introduction et de conclusion.
- quelques candidats n'ont pas compris l'esprit de la question, à savoir préparer un questionnaire administrable par téléphone. Les erreurs de lecture et d'interprétation ont conduit les candidats à préparer un questionnaire par courrier ou à se contenter de décrire le plan du questionnaire envisagé.

Q-2-

Présentation de l'échantillon par la méthode des quotas

Echantillon = 500 entreprises	Ile de France : 70% = 350 entreprises	Serrurerie : 15% = 52 entreprises	Micro entreprises : 65 % = 34 entreprises
			PMI : 30% = 15 entreprises
			Grandes entreprises : 5% = 3 entreprises
		Plomberie : 50% = 175 entreprises	Micro entreprises : 65 % = 114 entreprises
			PMI : 30% = 52 entreprises
			Grandes entreprises : 5% = 9 entreprises
		Installations électriques : 25% = 88 entreprises	Micro entreprises : 65 % = 57 entreprises
			PMI : 30% = 27 entreprises
			Grandes entreprises : 5% = 4 entreprises
		Menuiserie 10% = 35 entreprises	Micro entreprises : 65 % = 23 entreprises
			PMI : 30% = 11 entreprises
			Grandes entreprises : 5% = 1 entreprise
	Alsace – Lorraine 20% = 100 entreprises	Serrurerie : 15% = 15 entreprises	Micro entreprises : 65 % = 10 entreprises
			PMI : 30% = 4 entreprises
			Grandes entreprises : 5% = 1 entreprise
		Plomberie : 50% = 50 entreprises	Micro entreprises : 65 % = 33 entreprises
			PMI : 30% = 15 entreprises
			Grandes entreprises : 5% = 2 entreprises
		Installations électriques : 25% = 25 entreprises	Micro entreprises : 65 % = 17 entreprises
			PMI : 30% = 7 entreprises
			Grandes entreprises : 5% = 1 entreprise
		Menuiserie 10% = 10 entreprises	Micro entreprises : 65 % = 7 entreprises
			PMI : 30% = 3 entreprises
			Grandes entreprises : 5% = 0 entreprise
	Pays de la Loire 10% = 50 entreprises	Serrurerie : 15% = 8 entreprises	Micro entreprises : 65 % = entreprises
			PMI : 30% = entreprises
			Grandes entreprises : 5% = entreprises
		Plomberie : 50% = 25 entreprises	Micro entreprises : 65 % = 17 entreprises
			PMI : 30% = 7 entreprises
			Grandes entreprises : 5% = 1 entreprise
		Installations électriques : 25% = 12 entreprises	Micro entreprises : 65 % = 8 entreprises
			PMI : 30% = 3 entreprises
			Grandes entreprises : 5% = 1 entreprise
		Menuiserie 10% = 5 entreprises	Micro entreprises : 65 % = 3 entreprises
			PMI : 30% = 2 entreprises
			Grandes entreprises : 5% = 0 entreprise

Les remarques du jury :

De nombreux candidats n'ont pas traité cette question ou étaient en hors-sujet
Il fallait présenter une véritable arborescence et présenter toutes les branches d'activité.

Q-3-

BOSCH FRANCE

Département Outils électroportatifs

De M. X
Service Commercial

A l'attention du directeur des ventes

Date

PJ : Graphiques

Rapport concernant l'amélioration du marteau perforateur

Depuis environ 6 mois, les ventes du perforateur sont en baisse. Une enquête a été menée auprès de nos clients afin de savoir s'ils sont satisfaits du produit, des services offerts par l'entreprise et connaître leur opinion sur les possibilités d'amélioration du produit.

1. Analyse de l'existant

A) les produits électroportatifs

Reprendre des éléments chiffrés (donnés en annexe) pour montrer qui possède un marteau perforateur et qui en est satisfait et quels sont les principaux reproches faits au produit (faible ampérage de la batterie et seulement possibilité d'utiliser des forets spéciaux) - (parler de la possibilité de joindre des graphiques)

B) Le service aux clients

Donner des éléments chiffrés quant à la satisfaction de la clientèle au moment de la vente (explications des vendeurs) et lors du service après vente.

2. Proposition de solutions

A) Amélioration du produit

- Augmenter la capacité d'autonomie du marteau perforateur (augmenter l'ampérage)
- Trouver une solution pour qu'on puisse utiliser des forets classiques avec le marteau perforateur existant.

B) Amélioration du service aux clients

- Simplifier la documentation technique afin qu'elle soit plus accessible, la rendre plus lisible –

- mieux informer et former les vendeurs afin qu'ils conseillent davantage...

Je me tiens à votre disposition pour toute explication complémentaire.

M. X
Service commercial.

Les remarques du jury :

- Le rapport est un document formel qui doit être structuré : il doit se composer d'une introduction, d'un plan en 2 ou 3 parties... et il doit comporter des mentions obligatoires, c'est à dire une entête, une date, un titre, un objet.
- Les candidats doivent veiller à bien lire les consignes du sujet :
 - le plan était suggéré
 - la réalisation de la pièce jointe n'était pas demandée

Q-4- Quelles sont les questions (de votre questionnaire) qui nécessiteront une représentation graphique ?

Quel type de graphique choisiriez-vous ? Justifiez votre choix.

Questions I- 1 ; I-2 ; I-8 ; II-3. (par rapport au questionnaire proposé dans le corrigé)

Il fallait utiliser les questions de votre questionnaire (créé précédemment), toute réponse logique est acceptée.

Quel type de graphique choisir ? Justification.

Graphique de répartition : diagramme circulaire par exemple pour représenter une répartition des clients qui possèdent ou non un produit de la gamme bleue.
Distinguer et expliquer graphique de répartition et d'évolution pour justifier le choix du graphique.

Les remarques du jury :

Il ne fallait pas confondre le choix du graphique et la justification de ce choix.

Le choix des questions à exploiter graphiquement devait être fait en fonction de l'objectif du questionnaire qui était une enquête de satisfaction débouchant sur une évolution du produit et des documentations techniques (SAV...)

Une réponse du type « toutes les questions seront exploitées graphiquement » sans explicitation du choix est insuffisante.

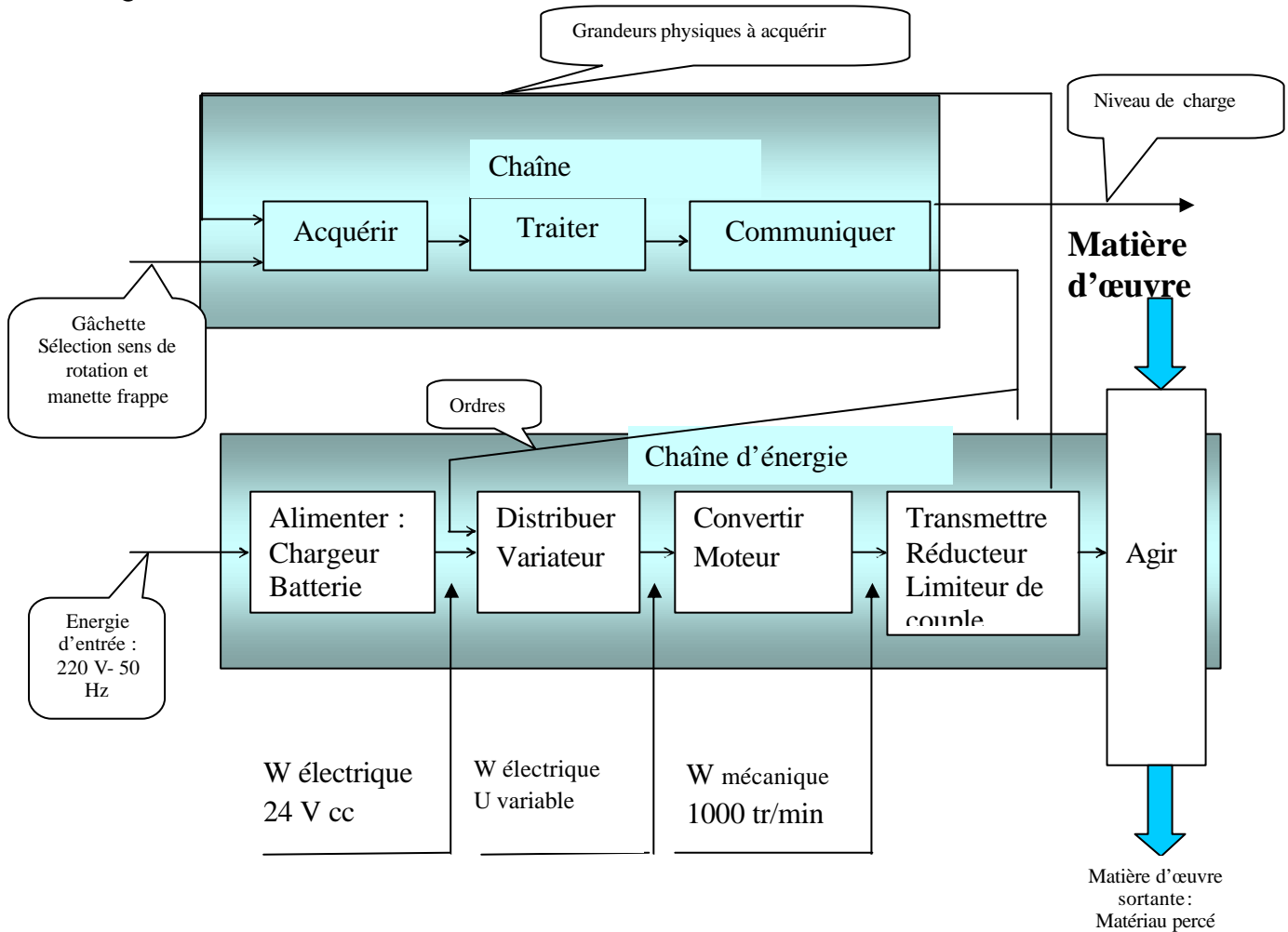
De même, citer un nom ou un type de graphique sans le définir ou sans en justifier l'utilisation ne constituait pas une réponse satisfaisante.

Il ne fallait pas réaliser les graphiques.

PARTIE 2 : ETUDE DE LA SOLUTION EXISTANTE

1°) Organisation fonctionnelle générale du système :

Q-5-



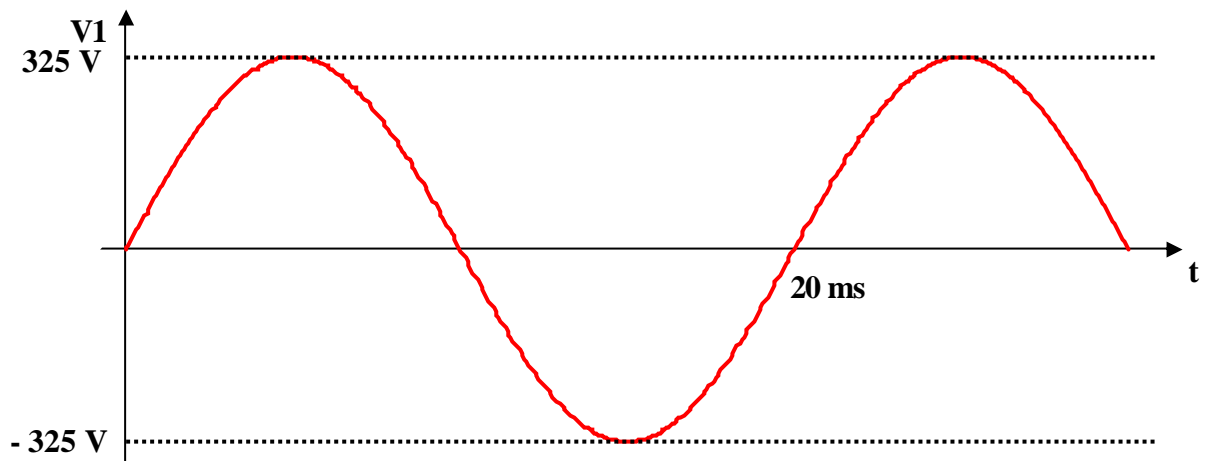
Les remarques du jury :

La majorité des candidats a su identifier les constituants matériels de la chaîne d'énergie. On remarque quelques confusions entre le flux d'énergie et les organes qui agissent sur celui-ci.

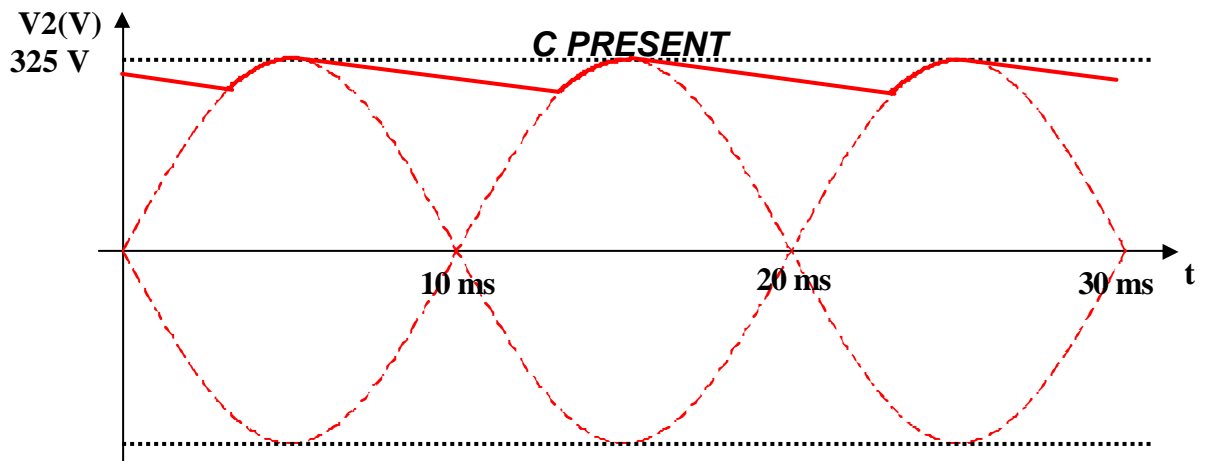
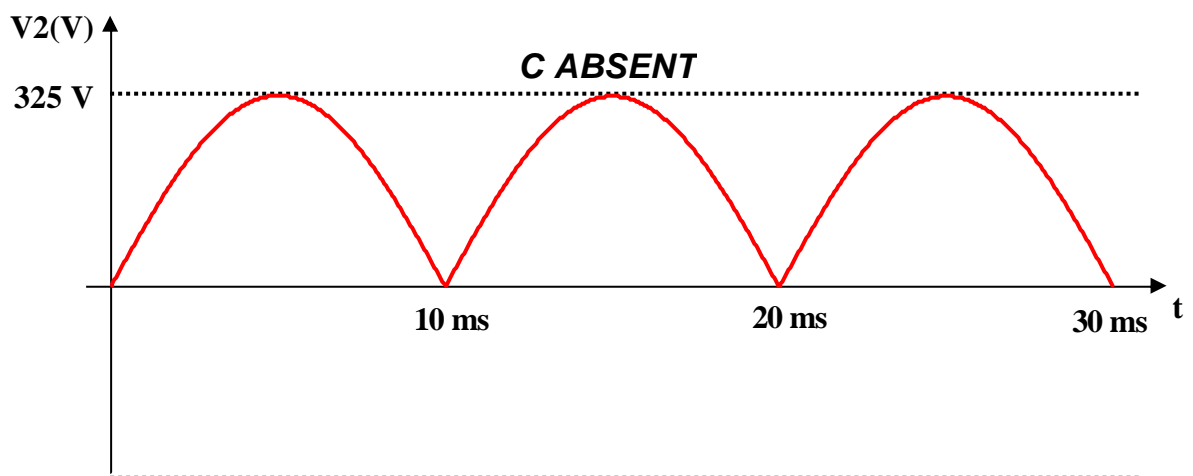
2-1) Alimenter en énergie

Q-6- Le sous-ensemble constitué par D1 à D4 et C réalise une conversion alternatif-continu ou une fonction de redressement-filtrage.

Q-7-



Q-8-



Q-9-

$$DV_c \text{ max} = 5\% \text{ de } V_2 \text{ max} = 5.230.\sqrt{2}/100 = 16,26 \text{ V}$$

$DV_c = \frac{I_c}{C}Dt$ où Dt représente la durée de décharge de C , que l'on assimilera à 10 ms et $I_c = 0,5 \text{ A}$.

$$C_{\min} = \frac{I_c}{DV_c}Dt = 307 \mu\text{F}$$

Q-8 : Il s'agissait de représenter l'allure d'un signal redressé double alternance puis d'un signal redressé et lissé par un condensateur en tête. Le deuxième chronogramme n'a pas été correctement établi par de nombreux candidats qui ne connaissent manifestement pas cette fonction. Par ailleurs, les candidats devraient faire des efforts quant au soin apporté lors de l'établissement des tracés.

Q-9 : De nombreux candidats n'ont pas calculé la valeur de l'ondulation maximale de la tension V_2 à partir des données de la question. La formule donnant la valeur de l'ondulation était fournie mais de nombreux candidats n'ont pas été en mesure de l'utiliser.

2-2) Distribuer l'énergie

Q-10-

FS1 permet de fournir une tension continue de 12 V compatible avec l'alimentation de U2 (NE555), quel que soit le niveau de charge de la batterie.

Q-11-

V_A est la tension aux bornes de la diode zéner. On a donc $V_A = 12 \text{ V}$.

Q-12-

Lorsque C_2 se charge, D_5 est passante et D_6 est bloquée.

Q-13-

$$T_H = 0,693.(R_3 + \beta.P_1).C_2 \quad T_B = 0,693.(R_4 + (1-\beta).P_1).C_2$$

A.N.:

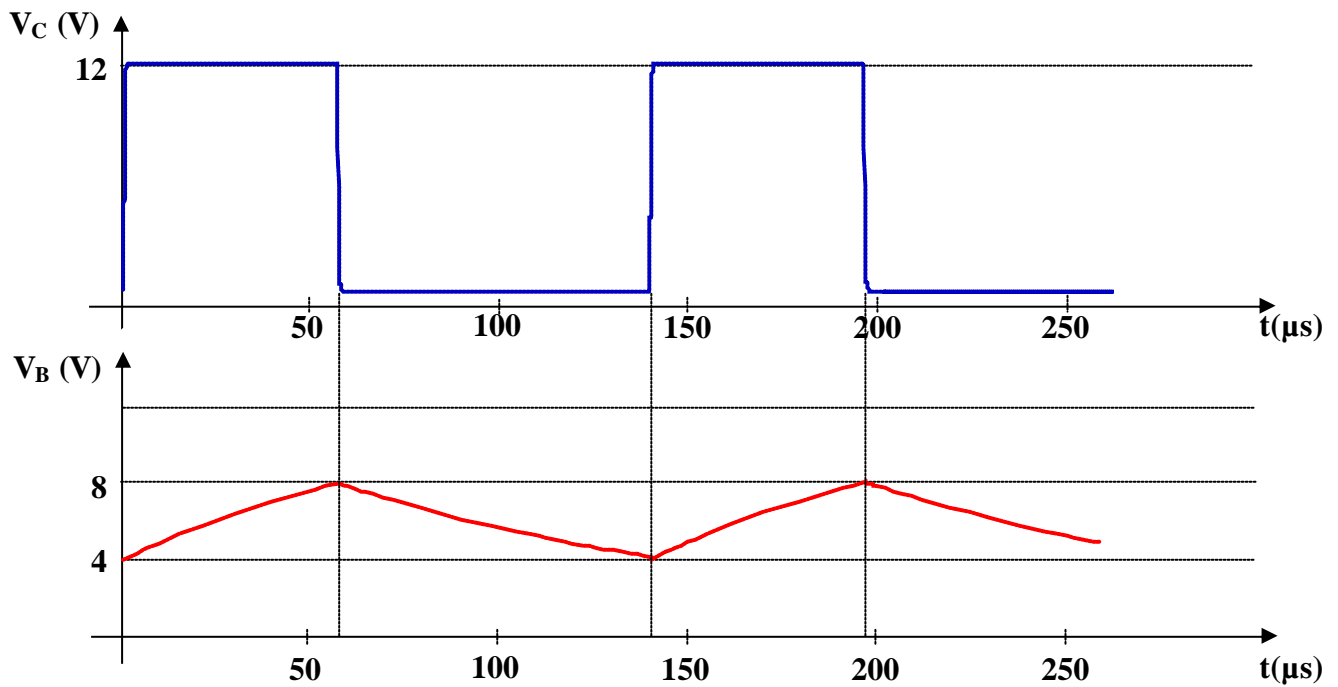
$$P_1 \text{ en position médiane} \quad \Rightarrow \quad \beta = 0,5$$

$$\Rightarrow T_H = 56 \mu s \quad \text{et} \quad T_B = 80,7 \mu s$$

Q-14-

$$F_C = \frac{1}{T_H + T_B} = \frac{1}{0,693.(R_3 + R_4 + P).C_2} = 7312 \text{ Hz}$$

Q-15-



Q-16- $P_{T1} = R_{DS(ON)}.I_M^2 = 0,15.10^2 = 15 \text{ W}$

Q-17- $P_{MAX} = \frac{T_{j_{MAX}} - T_a}{R_{th_{JA}}} = \frac{175 - 50}{62,5} = 2 \text{ W}$

Les remarques du jury :

Q-10 : Les réponses fournies à cette question n'ont pas toujours été suffisamment précises. De nombreux candidats n'ont pas pris en compte le niveau de charge de la batterie et la tension d'alimentation acceptable par le circuit intégré.

Q-11 : Cette question n'a pas posé de difficultés à la plupart des candidats.

Q12 : Il s'agissait ici de faire l'analyse structurelle de la fonction FS2. Les candidats ont, en général, répondu correctement à cette question.

Q-13 : Il fallait utiliser la documentation constructeur du NE 555 pour en déduire les durées demandées. De nombreux candidats n'ont pas su faire le lien entre le schéma structurel et la documentation constructeur.

Q-14 : Pas de difficulté particulière pour les candidats ayant traité correctement la question précédente.

Q-15 : De nombreux candidats n'ont pas été en mesure de traiter convenablement cette question. Ils devraient analyser de manière plus approfondie les documents ressources fournis.

Q-16 : La plupart des candidats méconnaissent les transistors MOS et n'ont pas été en mesure de calculer correctement la puissance dissipée. De plus, nombreux sont les résultats donnés sans unité.

Q-17 : Les notions de résistances thermiques semblent largement méconnues, ce qui a conduit de nombreux candidats à ne pas répondre à cette question.

2-3) Transmettre l'énergie :

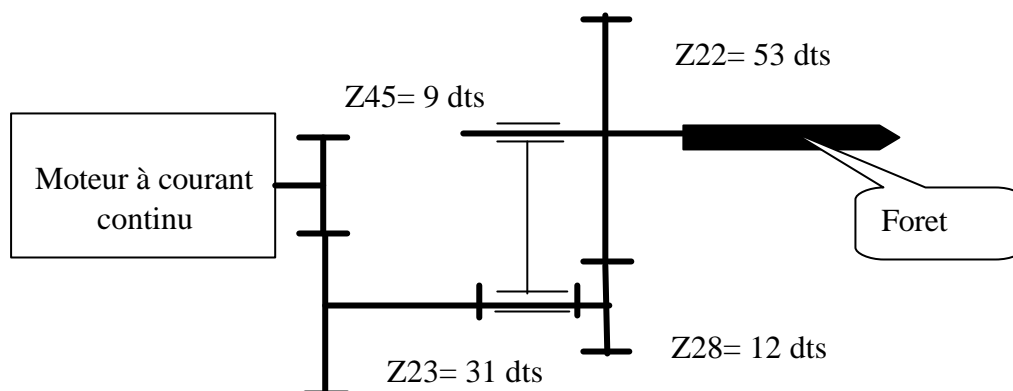
2-3-1) Génération du mouvement de rotation du foret:

$$\text{Q-18- } P_u = C_u \cdot s = 2,5 \times \frac{p \times 1000}{30} = 251,13 \text{ W}$$

$$P_a = \frac{P_u}{?} = \frac{251,33}{0.96 \times 0.8} = 341 \text{ salaire}$$

Conclusion : La valeur annoncée par le constructeur est correcte.

Q-19-

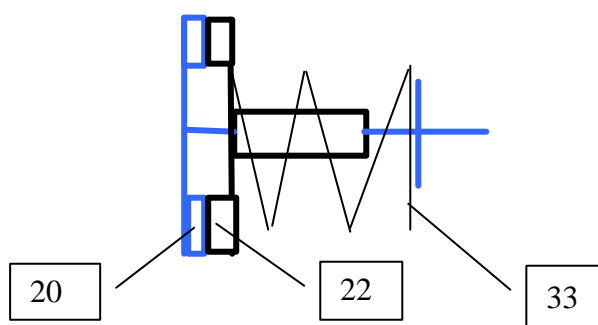


$$\text{Rapport de transmission } k = \frac{w_e}{w_s} = \frac{Z_{22} \times Z_{23}}{Z_{45} \times Z_{28}} = \frac{53 \times 31}{9 \times 12} = 15,21$$

$$C_m = \frac{C_u}{h k} = \frac{2,5}{0,96 \times 15,21} = 0,17 \text{ N.m}$$

Q-20-

Schéma du dispositif de sécurité :



Explication de son fonctionnement :

Lorsque le couple résistant devient trop important, il y a glissement de 20/22 (entraînement par adhérence et par de petits bossages).

Les remarques du jury :

Q-18 : Cette question a été traitée par pratiquement tous les candidats. La seule erreur rencontrée est dans l'oubli du rendement du réducteur pour le calcul de la puissance absorbée.

Q-19 : Le schéma cinématique était souvent incomplet car il ne comportait pas les liaisons avec le carter. Le rapport de transmission n'est pas toujours exprimé comme le rapport inverse du produit du nombre de dents. Dans le calcul du couple moteur, le rendement a été une nouvelle fois oublié.

Q-20 : Les candidats ont eu des difficultés à identifier le limiteur de couple et donc à expliquer son principe de fonctionnement.

2-3-2) Génération du mouvement de frappe :

Ce groupe de questions permettait de vérifier les compétences dans le domaine de la cinématique analytique et graphique. Plusieurs méthodes de détermination des vecteurs ont été proposées par les candidats (dérivation ou produit vectoriel...). Malheureusement, les erreurs de calcul sont nombreuses.

Détermination de la vitesse du point B $\vec{V}_{B\ 26-2/0}$:

Q-21- Déterminer $\vec{V}_{A\ 26-1/0}$:

$$\vec{V}_{A\ 26-1/0} = \vec{\Omega}_{26-1/0} \wedge \vec{OA} = -\dot{q} \text{ e } x \vec{i}$$

$$\vec{V}_{A\ 26-1/0} = -\dot{q} \text{ e } (\cos \theta \vec{x}_0 - \sin \theta \vec{y}_0)$$

Q-22 – Déterminer $\vec{V}_{B\ 26-2/0}$:

Le mouvement de 26-2 par rapport à 26-2 est une rotation d'axe Az0 donc :

$$\vec{V}_{A\ 26-1/0} = \vec{V}_{A\ 26-2/0}$$

$$\vec{V}_{B\ 26-2/0} = \vec{V}_{A\ 26-2/0} + \vec{\Omega}_{2/0} \wedge \vec{AB} = \begin{vmatrix} -\dot{q} \text{ e } \cos q \\ \dot{q} \cdot e \cdot \sin q \\ 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ -\dot{b} \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} -l \cdot \sin b \\ l \cdot \cos b \\ 0 \end{vmatrix} =$$

$$\begin{vmatrix} -\dot{q} \cdot e \cdot \cos q + l \cdot \dot{b} \cdot \cos b \\ \dot{q} \cdot e \cdot \sin q + l \cdot \dot{b} \cdot \sin b \\ 0 \end{vmatrix}$$

Par hypothèse, le point B se déplace Le point B se déplace suivant Oyo donc $V_{Bx} = 0$

$$V_{By} = \dot{q} \cdot e \cdot \sin q + l \cdot \dot{b} \cdot \sin b$$

Q-23

Extremums de V_{By} : $V_{By\ \text{maxi}} = 1 \text{ m/s}$ et $V_{By\ \text{mini}} = -1 \text{ m/s}$

Q-24-

Course du point B : $c = 2 \cdot e = 2 \times 2.15 = 4.30 \text{ mm}$

Les remarques du jury :

70 % des candidats ont répondu à ce groupe de questions. Beaucoup de candidats ont préféré dériver le vecteur position. Les erreurs les plus fréquentes sont :

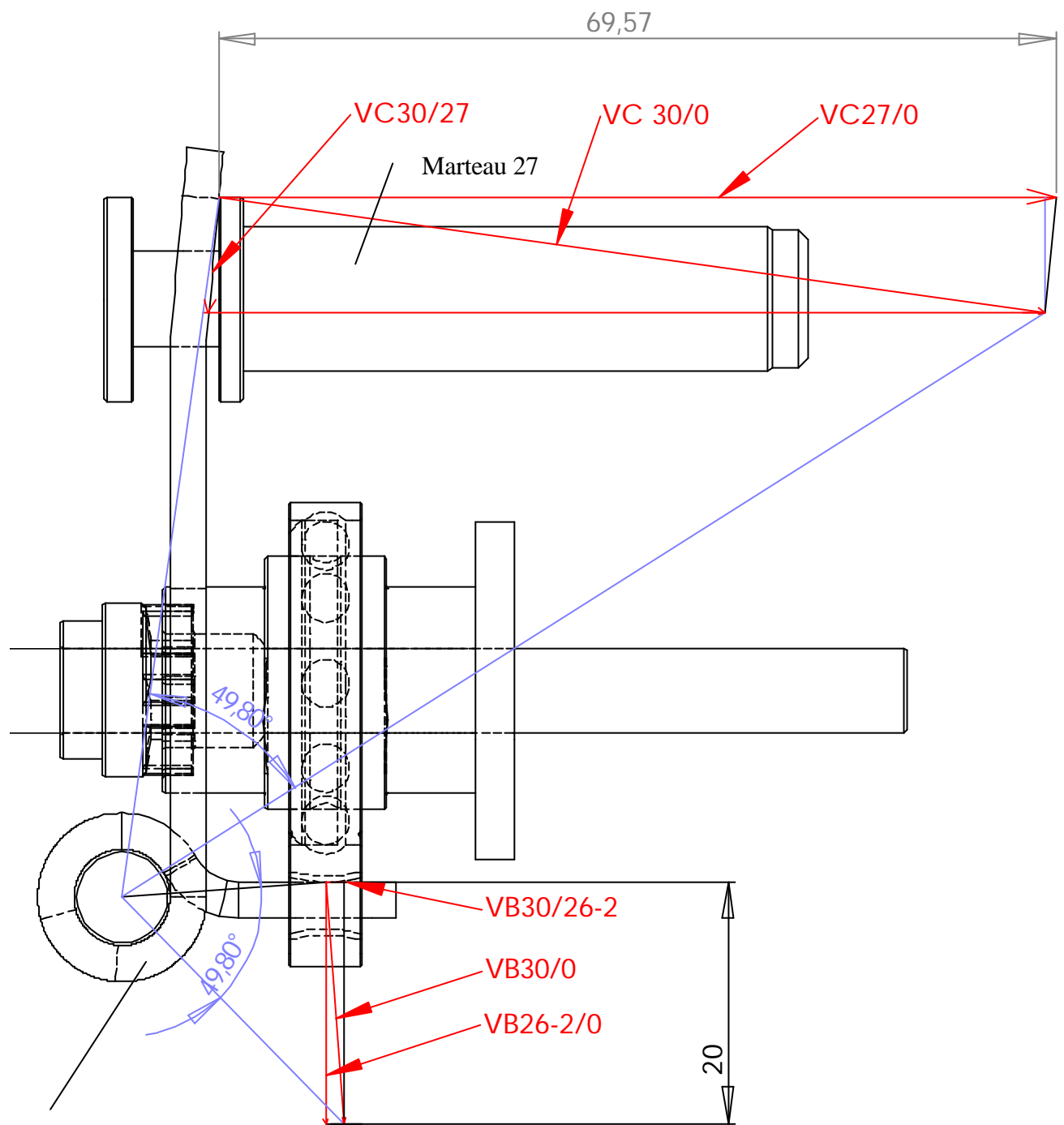
- l'expression du vecteur vitesse dans le repère R1 et non dans le repère R0 comme demandé (peu sanctionné).
- des erreurs de projection.
- des erreurs de signe.
- la course de la bielle n'est pas égale à l'excentration mais à 2 excentrations.

Détermination de la vitesse de percussion du marteau :

Q-25- Q-26- Q-27- Q-28- Q-29

**Echelle des vitesses : 20 mm pour
1m/s**

Résultat : $\| \vec{V}_{C4/0} \| = 3,48 \text{ m/s}$



Q-27- Composition des vitesses au point B :

$\vec{V}_{B30/0} = \vec{V}_{B30/26-2} + \vec{V}_{B26-2/0}$ ($\vec{V}_{B30/26-2}$: vitesse de glissement de 30/26-2 \in au plan du levier 30)

Q-29- Composition de vitesses au point C :

$\vec{V}_{C30/0} = \vec{V}_{C30/27} + \vec{V}_{C27/0}$ ($\vec{V}_{C30/27}$: vitesse de glissement de 30/27 \in au plan tangent du levier)

Les remarques du jury :

Quelques excellentes copies. Les erreurs proviennent principalement :

- d'une mauvaise identification des mouvements et des vecteurs vitesses associés,
- de la mauvaise application de la loi de composition des vitesses,
- de la non maîtrise de la répartition du champ des vecteurs vitesses dans un mouvement de rotation d'un solide autour d'un axe fixe,
- de la vitesse de glissement qui n'est pas placée dans le plan tangent commun aux surfaces de contact.

Q-30-

Energie cinétique du marteau 27 :

$$E = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 0.05 \times 3.5^2 = 0,31 \text{ J}$$

Q-31-

Pièce assurant la fonction de stockage de l'énergie : Le ressort 30

Forme de l'énergie stockée : Energie potentielle

Procédé et matériau associé :

Q-32-

Différents procédés d'obtention du ressort 30 :

Découpage, poinçonnage et pliage.

Q-33-

Silhouette obtenue :



Matériau associé : Acier à ressort, par exemple : C 55

Les remarques du jury :

Q-30 : La majorité des candidats a su calculer l'énergie cinétique. Les quelques erreurs proviennent d'un mauvais choix d'unité (masse non exprimée en Kg).

Q-31 : Cette question était difficile. Peu de candidats ont identifié le levier 30 comme pièce permettant d'accumuler l'énergie potentielle de la même façon qu'un ressort (d'où sa forme favorisant la déformation élastique).

Q-32 : Les candidats semblent dans l'ensemble connaître les matériaux et les procédés associés. La réponse du moulage est bien évidemment proscrite pour une telle pièce.

Q-33 : Certains candidats n'ont pas compris la question et dessinent la pièce formée alors que l'on demandait la silhouette obtenue à l'issue de la première opération.

PARTIE 3 : EVOLUTION DU PRODUIT

1) Aspect technique :

1.1) Autonomie de la batterie :

Q-34 Soit le courant absorbé lorsque $P = 175 \text{ W}$: $I_a = P_a/24 = 7,29 \text{ A}$

$$\text{Autonomie} = \frac{\text{Capacité (A.h)}}{I_a \text{ (A)}} = \frac{1,7}{7,29} = 0,233 \text{ h} = 14 \text{ mn}$$

Q-35

$$\text{Capacité nécessaire} = 1,7.30/14 = 3,64 \text{ A.h}$$

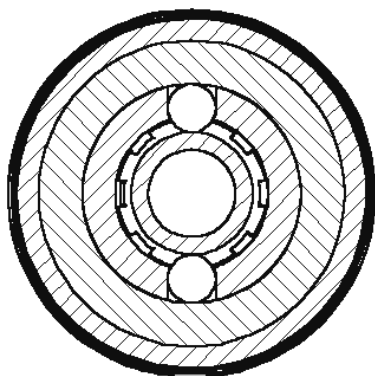
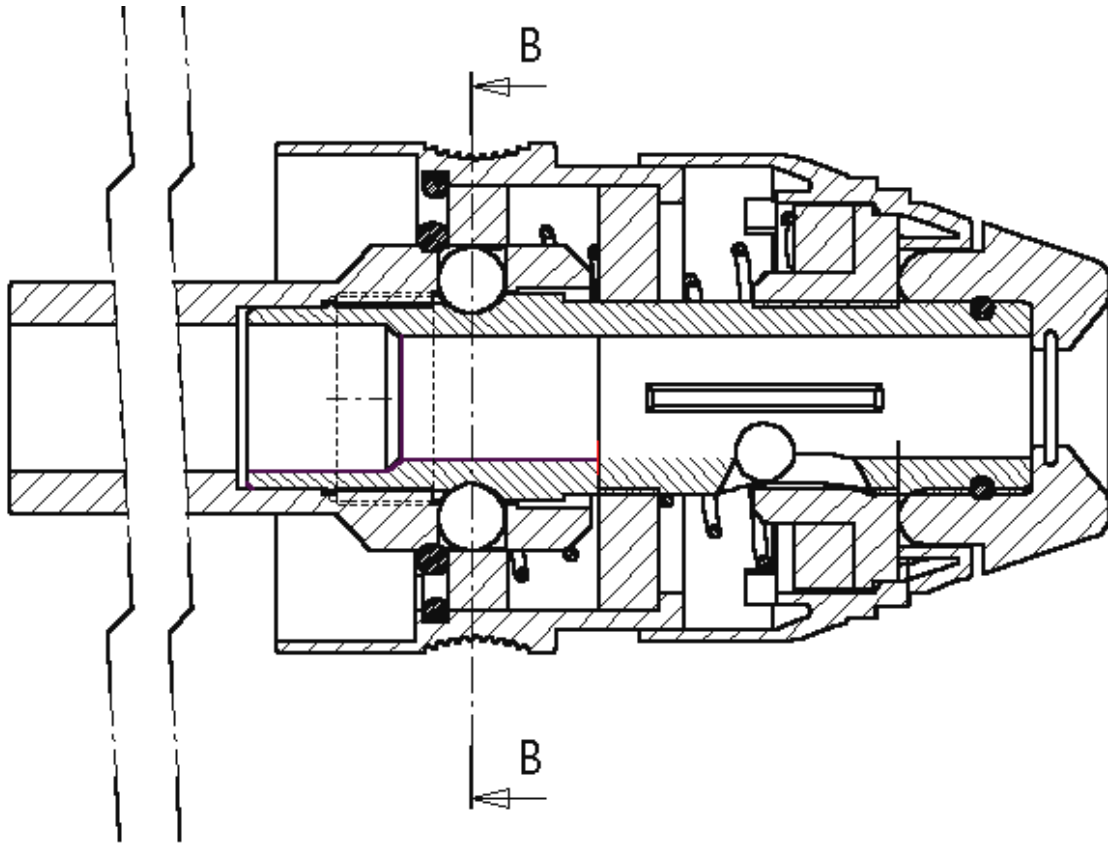
Q-34 et Q-35 : Ces questions ont été largement abordées mais de nombreuses erreurs ont été commises, notamment lors de la conversion d'unités.

1.2) Conception du mandrin démontable :

Q36- L'entraînement en rotation est réalisé par des cannelures (solution constructeur). Pour le verrouillage en position le constructeur a utilisé 2 billes qui se logent dans une gorge réalisée dans l'axe du mandrin.

Q-37-

A-A (2 :1)



Les remarques du jury :

Q-36 et Q-37 : La conception d'un mandrin démontable a montré de nombreuses lacunes de connaissances des solutions technologiques ainsi que de leur représentation. L'utilisation de croquis à main levée doit être privilégiée pour exprimer une idée de solution. La représentation définitive de la solution se faisant à l'aide d'un modelleur volumique. Cela

n'empêche pas de respecter les règles de représentation et de présenter un travail soigné. Cependant les candidats doivent aussi veiller particulièrement aux problèmes de montage (clavette gonflable par exemple) et aux possibilités de fabrication de certaines pièces.

2) Aspect commercial

Q-38- Fiche produit

BOSCH

LA GAMME BLEUE : Des outils électroportatifs destinés aux professionnels

Le MARTEAU PERFORATEUR

Utiliser (couper/coller est apprécié) les documents ressources :

- Coller une photo du perceuse :
- Donner les points forts des outils de la gamme bleue (doc ressource 1)
- Donner les caractéristiques du nouveau produit (Doc ressource 2 et 3)
- Innovations :
 - Autonomie de 30 min – batterie d'une plus grande capacité
 - 2 types de mandrins interchangeables.

La Fiche Produit doit être claire et communicative :

- présentation sous forme d'énumération avec des tirets
- comporter des paragraphes

Les remarques du jury :

- Souvent la question n'a pas été traitée ou de manière incomplète.
- Certains candidats ont fait une lettre de présentation au lieu d'une véritable fiche produit qui est un document formel devant respecter certaines normes.

- les candidats ont peu utilisé les documents ressources pour faire véritablement du « copier-coller », ce qui était pourtant demandé dans le sujet.

✓

Analyse d'un produit dans son contexte technico-économique

Perforateur BOSCH

Commentaires du jury

Dans l'ensemble, l'analyse des documents ne pose pas de difficultés particulières et les réponses attendues sont correctes. Cependant, les candidats sont restés sur des généralités et n'ont pas toujours su s'inscrire dans une démarche de développement du produit, ce qui est la spécificité de l'épreuve.

Les conseils aux candidats :

- Traiter de manière homogène les trois valences et veiller à employer un vocabulaire technique précis et adapté au domaine de la construction mécanique, de la gestion et de l'électronique.
- Les spécificités de chacune des valences :

➤ L'auteur du sujet avait tenu à définir le perforateur, dans le dossier ressource, par son modèle virtuel 3D en couleur, un éclaté, et également par une mise en plan 2D. Malgré cela, certains candidats ont eu des difficultés à identifier les composants du mécanisme et donc à répondre au questionnaire de mécanique. L'évolution de la représentation géométrique du réel devrait privilégier dans l'avenir les modèles volumiques. Mais actuellement, les plans 2D, sont encore utilisés comme moyen de communication dans le secteur industriel. Il est donc conseillé aux candidats d'améliorer la lecture de ces différents modes de représentations.

Le jury a constaté un manque de connaissances des solutions technologiques ainsi que de leur représentation.

L'utilisation de croquis à main levée doit être privilégiée pour exprimer une idée de solution.

La représentation définitive de la solution se faisant à l'aide d'un modèleur volumique. Cela n'empêche pas de respecter les règles de représentation et de présenter un travail soigné. Cependant les candidats doivent aussi veiller particulièrement aux problèmes de montage (clavette encastrée par exemple) et aux possibilités de fabrication de certaines pièces.

En cinématique graphique du solide, les candidats doivent maîtriser les mouvements simples et savoir tracer les vecteurs vitesses associés. Ils doivent également savoir appliquer la composition des vitesses, l'équiprojectivité des vecteurs vitesses, le tracé d'un centre instantané de rotation.

➤ Le candidat doit posséder des connaissances en économie d'entreprise, gestion administrative, comptable et commerciale.

Il doit être capable d'analyser les entreprises dans leur environnement :

- Etudier un produit en partant de l'étude du marché jusqu'à sa commercialisation : les caractéristiques d'un produit industriel, l'approche qualité, l'innovation, la distribution, la communication et la vente.
- Il doit connaître les bases de la comptabilité afin de pouvoir effectuer des calculs et analyser ensuite de manière cohérente les données chiffrées obtenues : le coût complet, le seuil de rentabilité, les intérêts, l'escompte...
- Le jury tient à rappeler aux candidats que tout document administratif à usage interne ou externe à l'entreprise répond à des normes qu'il convient de respecter : c'est ce qui a fait la différence entre les candidats.

➤ En électronique le candidat doit notamment être capable de :

- Reconnaître les structures réalisant une fonction.
- Analyser une fonction électronique et réaliser les calculs nécessaires pour valider le fonctionnement attendu.
- Réaliser des chronogrammes soignés permettant de visualiser les signaux électriques présents au sein d'un sous-ensemble et ne pas oublier de préciser les valeurs sur les axes lorsque cela est demandé.

- Les erreurs de calcul sont nombreuses. Il est conseillé aux candidats de progresser sur la maîtrise d'outils mathématiques tels que la projection d'un vecteur dans un repère, le calcul d'un produit vectoriel, la détermination d'un seuil de rentabilité...
- Pour les résultats mathématiques, penser à préciser les unités utilisées et à justifier les résultats fournis.
- Utiliser systématiquement le dossier réponse lorsque cette consigne est expressément précisée dans le sujet.
- Lire de façon attentive l'énoncé des questions, afin d'éviter tout hors-sujet.
- Exploiter toutes les données fournies dans les documents ressources et prendre en compte tous les éléments de la question afin de pouvoir y répondre correctement, tant sur le fond que sur la forme.
- Veiller à rédiger vos réponses dans un langage clair et éviter de commettre des fautes d'orthographe et de grammaire.
- Certains exercices peuvent conduire à indiquer l'émetteur du document, il faut alors veiller à utiliser un nom d'emprunt en se souvenant qu'il faut absolument éviter d'indiquer des signes distinctifs de l'identité du candidat sous peine d'annulation de la copie.
- Présenter une copie soignée et mettre en évidence un compte rendu clair et structuré.

EPREUVE DE TECHNOLOGIE

DEFINITION :

L'épreuve a pour but de vérifier l'aptitude du candidat, dans le cadre de la réalisation d'un produit adapté aux pratiques et aux usages de l'enseignement de la technologie au collège :

- à mettre en œuvre les différents types d'équipements informatisés et les appareils de contrôle décrits par le guide relatif à l'enseignement de la technologie au collège ;
- à produire les documents d'accompagnement relatifs aux méthodes mises en œuvre.

L'évaluation de cette épreuve porte notamment sur :

- l'organisation du poste de travail et les méthodes utilisées,
- la qualité des résultats dans l'exécution,
- la capacité à justifier les choix et les résultats,
- la qualité des documents d'accompagnement produits

(Note du 30-09-1998, MEN DPE A3, Ref. B.O. 37 du 8 octobre 1998)

DEROULEMENT DE L'EPREUVE : Durée 6 heures

Il est demandé au candidat de

- réaliser le TP en mettant en œuvre les moyens mis à sa disposition,
- répondre aux questions éventuelles du jury,

Les ressources nécessaires au traitement du sujet sont disponibles sur le disque amovible USB fourni au candidat.

EVALUATION :

L'évaluation porte sur la capacité du candidat à :

- décoder et exploiter les documents remis (« papier » et « fichier »)
- organiser rationnellement son poste de travail,
- configurer et régler les matériels à mettre en œuvre,
- respecter les consignes de sécurité des personnels et matériels,
- commenter les actions et la démarche retenues.

- Commentaires sur les attentes générales du jury :

Partie « exposé du candidat »

Le Jury apprécie que le candidat débute son exposé par une présentation didactique du produit proposé dans le dossier.

Pour ce faire le candidat peut s'appuyer, par exemple, sur un croquis de mise en situation de l'objet, de façon à le replacer dans son environnement.

Le candidat doit présenter brièvement les choix technologiques retenus par les concepteurs du projet sur le plan mécanique et électronique. Le candidat doit également rappeler le concept commercial retenu dans le dossier par exemple, le positionnement sur le marché, cible(s) choisie(s), etc.

Le Jury attend ensuite une analyse critique et structurée de l'ensemble des choix des concepteurs du dossier. Cette étude globale est à privilégier à des critiques de détail du dossier proposé. L'analyse ou, pire encore, la lecture page à page du dossier est donc à proscrire totalement.

Le Jury attire l'attention du candidat sur la nécessité de traiter toutes les questions posées dans l'énoncé.

De même, le candidat est invité à formuler des propositions d'applications du dossier dans le cadre du collège. Il ne s'agit en aucun cas de traiter de pédagogie ; le jury n'attend pas une progression ou des séquences en classe, mais une proposition d'activités de conception ou de réalisation resituée dans le référentiel de la technologie au collège.

Le Jury apprécie les exposés dans lesquels les candidats :

- structurent leur prestation dans un plan clair et cohérent qui ne consiste pas en une répétition des étapes de la démarche de projet suivie généralement dans le dossier,
- intègrent de manière équilibrée les trois domaines applicatifs de la technologie au collège,
- privilégient l'analyse à la description ou à la paraphrase,
- formulent des propositions d'amélioration dans le cadre d'une critique constructive du dossier,
- gèrent correctement leur temps de parole (une demi heure maximum),
- illustrent leurs propos par des visuels pertinents et exempts de fautes d'orthographe,
- soignent l'expression et utilisent un vocabulaire technique adapté,
- font preuve de dynamisme, d'enthousiasme et d'empathie vis-à-vis du Jury.

Le candidat doit prendre en compte le fait que le Jury dispose du même dossier que le sien. Il est donc inutile de recopier sur des transparents des schémas ou tableaux du dossier, sauf pour présenter des propositions d'amélioration de ces supports.

Partie « entretien avec le Jury »

A travers cet échange avec le candidat, le Jury cherche principalement à :

- approfondir l'analyse du dossier présentée durant son exposé.
- vérifier ses connaissances dans les trois domaines applicatifs de la technologie ;
- évaluer son sens pratique, son aptitude à illustrer ses propos par des exemples concrets et son recul sur le dossier.

Le Jury attend des réponses précises et concises aux questions posées. Il apprécie les candidats réactifs, rigoureux dans leur argumentation et pertinents dans leurs propositions.

Commentaires sur les attentes du jury au niveau des connaissances des candidats :

S'agissant de la gestion, la critique du dossier évoquée dans les commentaires généraux doit principalement porter sur :

- le contenu de l'étude de marché : analyse de l'offre -concurrence directe et indirecte-, analyse de la demande sur le plan quantitatif -marché potentiel- et qualitatif -attentes, motivations d'achat,
- la démarche de segmentation du marché qui a abouti au choix de la ou des cible(s) visée(s),
- les choix effectués au niveau de chaque composante du plan de marchéage.

Le candidat est invité à vérifier que l'ensemble des points ci-dessus figure dans le dossier, à relever les insuffisances ou les incohérences éventuelles et à faire des propositions en conséquence.

Le Jury a apprécié le fait que beaucoup de candidats connaissent l'essentiel de la démarche commerciale.

Cependant, il est regrettable que certains candidats s'en tiennent, par exemple, à la simple évocation des 4 composantes du plan de marchéage pour valider le plan proposé dans le dossier. Il convient de s'intéresser à la cohérence d'ensemble du plan d'action commerciale par rapport au positionnement choisi et au type de produit, et de relever les éléments manquants ou non pertinents.

De même, il est intéressant que le candidat soit à même de mettre en évidence la nécessaire adaptation du plan de marchéage en fonction de la cible choisie...

Pour chaque composante du plan de marchéage, certains candidats ont une vision trop réductrice :

- la politique de produit ne se limite pas au choix du nom,
- la politique de prix ne se réduit pas à l'étude de prix psychologique,
- la politique de distribution n'est pas uniquement axée sur le choix de la longueur du circuit,
- la politique de communication ne se limite pas au choix d'un support.

Le jury apprécie également que le candidat ait des connaissances de base sur des éléments comme :

- les choix stratégiques de l'entreprise, diversification, spécialisation, externalisation, internalisation, etc.
- l'analyse de la valeur,

- la démarche qualité de certification d'entreprise et de produits...,
- la propriété industrielle : brevet, marque...
- le développement durable, recyclage, etc.

S'agissant de la mécanique, le candidat doit analyser le produit dans sa globalité. Il doit faire le lien entre la conception, la fabrication ainsi que le choix des matériaux.

Le jury a apprécié les connaissances des candidats sur les moyens d'obtention des pièces. Les principes généraux sont acquis. Cependant le vocabulaire employé est souvent imprécis. Il est ici rappelé que le matériel à connaître, par exemple : périphériques de production trois axes et deux axes, thermoformeuse, thermoplieuse, cisaille à main, presse à injecter, poinçonneuse...

Des lacunes ont été constatées sur les gammes de fabrication et les contrats de phase, concernant les usinages conventionnels. Il est regrettable que les candidats ne sachent pas distinguer la mise en position du maintien en position. Il est conseillé d'élargir les solutions autres que le support adhésif qui ne répond pas au problème de mise en position isostatique d'une pièce. Le candidat doit être capable d'adapter la théorie à des propositions pratiques et de justifier ses choix.

Le jury demande aux candidats de réfléchir à la mise en place de la cotation fonctionnelle. Beaucoup, pensent que des logiciels mettent automatiquement la cotation. Certains ne connaissent pas précisément des termes comme ajustements ou spécifications géométriques. Des confusions sont faites entre les cotes fonctionnelles et les cotes fabriquées.

S'agissant de l'électronique, le candidat doit expliquer le fonctionnement du produit en s'appuyant sur le schéma structurel du dossier. Il peut associer des composants aux fonctions du produit, faire un schéma au tableau ou sur transparent à partir des blocs fonctionnels. Le candidat peut expliquer la fabrication de la partie électronique de l'objet avec le matériel du collège.

Des lacunes sont souvent constatées dans l'exploitation des documents constructeurs. Les schémas réalisés au tableau doivent être précis, repérage des composants, valeurs des tensions, ... Les connaissances et le vocabulaire essentiels de l'électronique et de l'électrotechnique sont nécessaires mais insuffisants.

Le Jury demande que le candidat :

- utilise un vocabulaire technique précis,
 1. explique de façon simple le fonctionnement du produit et sa mise en situation en s'aidant éventuellement de croquis,
 2. tienne compte de l'implantation de la carte électronique dans son support afin que soit clairement précisée la fonction de montage du produit,
- évoque le recyclage du produit en fin de vie.

En résumé, le candidat fera une présentation pertinente et argumentée du dossier mis à sa disposition. Il devra posséder des connaissances homogènes dans les trois domaines concernés : électronique, gestion et mécanique.

EPREUVE SUR DOSSIER COMMENTAIRES DU JURY

1 Rappel de la définition de l'épreuve

L'épreuve est définie dans le B.O. n° 37 du 8 octobre 1998.

2 Déroulement de l'épreuve

Préparation : une heure

Le candidat dispose pour préparer sa prestation d'une salle avec tableau et rétroprojecteur, il peut apporter lui-même tout autre matériel dont il estime avoir besoin pour appuyer sa prestation.

Interrogation : quarante cinq minutes

Celle-ci se partage en deux temps :

- dans un premier temps (quinze minutes maximum), le candidat présente son exposé en prenant appui sur le dossier qu'il a réalisé ; il n'est pas interrompu par le jury.
- l'entretien de trente minutes constitue la seconde partie de l'épreuve, il permet d'apprécier les aptitudes et les connaissances du candidat.

D'une manière générale, le jury a particulièrement apprécié la réflexion de certains candidats et leur détermination pour assurer la fonction de professeur de technologie. Néanmoins, il observe un certain nombre de dérives préjudiciables aux candidats tant dans la perception de la démarche que dans la justification des choix effectués avec notamment :

- une méconnaissance de la réglementation et des attendus de l'épreuve,
- une ignorance des normes en vigueur et notamment de celles régissant la définition de produits,
- la présentation de documents sans relation directe avec l'étude ou encore de très mauvaise qualité,
- la réflexion sur la part prise par la technologie dans la formation citoyenne de l'élève trop souvent superficielle.

3 Observations et conseils aux candidats

Cette session intervient alors qu'une modification des programmes de technologie est engagée. Ainsi au niveau de la sixième le nouveau programme s'appliquera dès la rentrée 2005. Les orientations ont été précisées dans le document préambule publié sur EDUSCOL le 27 juillet 2004.

Les délais de mise en œuvre de la réforme n'ont pas permis aux candidats de prendre en compte ces nouveaux objectifs. Toutefois, dès cette session le jury a pu apprécier la curiosité de certains candidats et leur capacité à s'adapter à cette évolution en s'appuyant sur des produits pluri technologiques de grande diffusion.

De nombreux candidats ont présenté cette année dans le cadre d'une démarche de projet, la réalisation d'objets peu réalistes sur le plan économique et industriel et qui, pour la plupart copient des produits existants tout en restant au stade du prototype, dans ces conditions le transfert pédagogique est difficile à réaliser.

Le jury demande aux candidats de s'appuyer sur des produits commercialisés ou issus d'une expérience professionnelle, qui permettent de développer les aspects technico-économiques dans la logique de l'enseignement de la technologie en collège. La complexité du produit doit rester adapté au niveau des élèves.

Lors de la présentation le candidat doit s'efforcer :

- d'identifier et de hiérarchiser les fonctions principales du produit dans son contexte,
- de présenter les solutions techniques retenues (conception et industrialisation),
- d'apprécier les choix technico-économiques.

Enfin, le candidat présente à partir de ce support, une ou plusieurs exploitations pédagogiques pertinentes, capables de couvrir des points du programme. Il démontre sa connaissance des contenus disciplinaire au travers d'une séquence d'enseignement totalement aboutie.

3.1 Le dossier

Le dossier doit être réalisé par le candidat qui en possède la totale maîtrise. Il est constitué par une présentation du produit, choisi par le candidat, avec une étude fonctionnelle et technico-économique, accompagnée d'une proposition de séquence pédagogique en relation avec le produit et les programmes de technologie au collège.

Le jury conseille aux candidats de faire preuve de discernement, de curiosité et de réalisme dans la recherche des produits.

Il est rappelé aux candidats que le dossier doit faire apparaître de manière claire les outils numériques utilisés dans les différentes phases de la conception à la réalisation et qu'au delà de la simple maîtrise des outils, il est capable d'en justifier l'utilisation.

Pour l'exploitation pédagogique, il s'agit de témoigner d'une bonne connaissance des programmes de technologie en vigueur ainsi que des conditions de formation et démarches d'apprentissage. Le choix d'une situation précise, justifiée par des critères explicites est conseillé.

3.2 L'exposé

Le jury a apprécié les présentations qui permettent d'appréhender aisément le produit dans son contexte et les conditions de mise en œuvre des séquences pédagogiques.

Il regrette que certains candidats oublient les règles les plus élémentaires d'une communication orale devant un jury. Certains candidats se présentent au concours sans avoir suffisamment préparé leur exposé et sans une maîtrise suffisante du vocabulaire technique. Il est rappelé que la lecture de tout ou partie du dossier ne permet pas au candidat de mettre en œuvre une communication efficace. De la même façon, il est bon de préciser que l'annonce du plan de l'exposé est un préalable nécessaire et que le discours n'est pas l'unique vecteur de l'information. Toute aide physique, visuelle ou virtuelle est appréciée et contribue à l'efficacité et à

la qualité de la communication.

L'exposé doit expliciter les possibilités de transfert dans l'enseignement. Enfin, lors de l'exposé, les candidats doivent afficher la maîtrise complète du contenu du dossier.

Lors de l'entretien, le jury attend des candidats la maîtrise des connaissances relatives aux programmes et conditions d'enseignement. Une réflexion sur les finalités de la discipline ainsi qu'une connaissance élémentaire de l'organisation d'un collège sont le minimum que l'on puisse attendre d'un candidat à ce concours.

Une réelle compréhension des objectifs et des finalités de la technologie ne se résume pas à « réciter » les grands titres du programme !

Les grandes orientations de la discipline et le sens donné aussi bien aux éléments du programme qu'à l'organisation des activités proposées aux élèves doivent être absolument maîtrisés. Les candidats doivent être capables de les exposer de façon argumentée, en personnalisant cette présentation.

ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES

1 – RAPPEL DE LA DÉFINITION DE L'ÉPREUVE

Dans le cadre de la réalisation d'un produit adapté aux pratiques et aux usages de l'enseignement de la technologie au collège, l'épreuve a pour but de vérifier l'aptitude du candidat :

- à mettre en œuvre les différents types d'équipements informatisés et les appareils de contrôle décrits par le guide relatif à l'enseignement de la technologie au collège,
- à produire les documents d'accompagnement relatifs aux méthodes mises en œuvre.

L'évaluation de cette épreuve porte notamment sur :

- l'organisation du poste de travail et les méthodes utilisées,
- la qualité des résultats dans l'exécution,
- la capacité à justifier les choix et les résultats,
- la qualité des documents d'accompagnement produits.

2 – MODALITÉS DE DEROULEMENT DE L'ÉPREUVE

La session 2005 s'est déroulée sur un plateau comprenant trois zones de travail dédiées respectivement à la mécanique et aux systèmes automatisés, à l'électronique, et à la gestion. Ces trois zones de travail permettent de réaliser des activités identiques à celles mises en œuvre par un professeur de technologie au collège.

Chaque candidat s'est vu remettre :

- un sujet général sous forme papier,
- un disque mémoire USB amovible contenant toutes les ressources nécessaires à la réalisation des travaux.

Tous les logiciels utilisés pour l'épreuve sont installés sur tous les postes.

Pendant la durée de l'épreuve, les membres du jury se tiennent à la disposition des candidats pour leur apporter une aide en cas de besoin exprimé et pour valider leurs travaux.

Afin de permettre une évaluation équivalente dans les trois domaines, les candidats effectuent une rotation de zone toutes les deux heures selon un ordre déterminé par un tirage au sort.

Pour chacune des zones le candidat avait à sa disposition les équipements suivants :

Mécanique

- un ordinateur installé et configuré comportant outre l'interface graphique, un modeleur volumique, un logiciel de FAO, un logiciel d'automatisme - conception de processus et pilotage de maquettes - et les pilotes logiciels des machines,
- des machines de production pilotées par ordinateur - tour et fraiseuse -,
- des maquettes d'automatisme avec leur interface programmable,
- des notices de prise en main et de mise en œuvre de ces équipements.

Électronique

- un ordinateur installé et configuré comportant, outre l'interface graphique, une chaîne logicielle - acquisition de schémas électroniques, de simulation et de routage -,
- une imprimante,
- un générateur basse fréquence,
- un oscilloscope numérique,
- un multimètre numérique,
- une alimentation double stabilisée,
- un lot de petit outillage de montage de composants,
- des notices de montage et de mise en œuvre de ces équipements - fichiers pdf ou documents « papier » -.

Gestion

- un ordinateur installé et configuré comportant, outre l'interface graphique, une suite bureautique comportant :
 - o un logiciel de traitement de texte,
 - o un tableur grapheur,
 - o un logiciel de système de gestion de base de données relationnelle,
 - o un logiciel de publication assistée par ordinateur (PAO),
 - o un logiciel de présentation assistée par ordinateur (Pré-AO),
 - o un logiciel de création de site WEB,
 - o un logiciel de messagerie électronique,
- une imprimante.

3 – ÉVALUATION

Les candidats ont traité le sujet par domaine en fonction de l'ordre de passage issu du tirage au sort. Le jury a valorisé les candidats ayant fait la preuve de compétences dans l'ensemble des champs d'application de la technologie au collège.

Les compétences des candidats systématiquement évaluées sont liées :

- soit à la mise en œuvre d'une application de CFAO volumique et au pilotage d'un périphérique numérisé de production, soit à la mise en œuvre d'un système automatisé ;
- à la vérification de conformité de fonctions électroniques ;
- à la mise en œuvre de logiciel d'aide à la conception électronique et de simulation ;

- au contrôle des réalisations effectuées ;
- à la mise en œuvre d'une application bureautique ;
- au respect de la sécurité pendant la mise en œuvre du matériel.

L'autonomie du candidat dans le cadre de ces compétences ainsi que sa démarche de communication sont systématiquement prises en compte et valorisées.

3.1 Gestion du temps

L'épreuve dure six heures, mais les compétences relevant respectivement de l'électronique, de la gestion et de la mécanique sont évaluées dans une zone spécifique dédiée à chacun de ces champs d'application de la technologie pendant deux heures. Le candidat dispose néanmoins tout au long de l'épreuve du sujet complet et de l'ensemble des ressources et peut ainsi commencer à examiner toutes les questions à quelque moment que ce soit au cours de l'épreuve. Les candidats sont invités à traiter l'ensemble des questions du sujet dans chacun des trois domaines.

3.2 Organisation des postes de travail

Les candidats peuvent organiser leurs postes de travail en fonction des contraintes inhérentes au sujet. Par exemple, il est parfois souhaitable d'orienter l'écran, de déplacer le clavier pour le pilotage d'une machine numérisée ou d'une maquette d'automatisme ou encore de dégager un espace suffisant sur la table pour procéder à des mesures. Le rangement et la remise en situation initiale du poste de travail doivent être effectués correctement.

3.3 Restitution des résultats

Certaines questions impliquent que les candidats présentent oralement les résultats obtenus à partir de leurs productions. Ces présentations doivent être conduites avec soin par les candidats qui doivent faire la preuve de qualités de communication.

De plus, à tout moment, le candidat doit pouvoir justifier toutes les opérations qu'il effectue sur l'ordinateur comme sur les machines outils et maquettes.

4 OBSERVATIONS DU JURY

4.1 CFAO

Cette partie de l'épreuve conduit à la réalisation effective de pièces à partir d'une description globale unique sans rupture de la chaîne de traitement de l'information.

Les grandes étapes sont :

- réalisation ou modification d'une pièce, réalisation d'un assemblage à l'aide d'un modelleur volumique,
- génération d'un programme à l'aide d'un post-processeur,
- mise en œuvre d'une machine à commande numérique - tour ou fraiseuse -.

Le jury informe les futurs candidats de l'importance accordée à la production d'une pièce usinée. Cependant une analyse de leurs erreurs et une proposition de correction, en cas de défaut sur la pièce usinée, sont fortement appréciées.

Le jury a particulièrement apprécié les prestations des candidats qui ont effectivement conduit des réalisations jusqu'à leur terme. Ceci implique non seulement une bonne connaissance des étapes de mise en œuvre d'une chaîne de CFAO. Il faut néanmoins noter que certains candidats semblent avoir acquis des procédures sans en maîtriser les fondements. Les membres du jury ont notamment constaté que :

- la terminologie des opérations, des formes obtenues et des outils de coupe est souvent mal connue par de nombreux candidats,
- le choix de l'outil est parfois fait au hasard,
- la mise en position isostatique des pièces tant en tournage qu'en fraisage n'est souvent abordée que de façon superficielle,
- les connaissances des conditions de coupe adaptées aux machines type collège (vitesse de coupe, fréquence de rotation, vitesse d'avance, profondeur de passe...) en fonction des matériaux se révèlent souvent superficielles et parfois même inexistantes,
- les différents repères relatifs à la mise en œuvre d'une machine à commande numérique - repères machine, pièce et programme - ne sont pas maîtrisés par une majorité de candidats,
- le réglage de la prise d'origine pièce est parfois fantaisiste ou mal comprise dans le cas d'une procédure automatique,
- les candidats ont du mal à définir les mesures correctives à apporter suite à l'usinage d'une première pièce,
- le contrôle des dimensions de la pièce usinée est fait souvent sans connaissance des moyens de mesure - réglet et calibre à coulisse -,
- la modification d'une pièce, son insertion dans un assemblage et l'ajout de contraintes sont mal maîtrisés,
- le vocabulaire technique utilisé par les candidats manque de rigueur.

4.2 Pilotage assisté par ordinateur

Cette partie de l'épreuve porte sur le pilotage de parties opératives de systèmes automatisés. Elle nécessite une bonne connaissance du concept de chaîne d'énergie et chaîne d'information.

La mise en œuvre du logiciel de programmation ne constitue pas un obstacle pour les candidats. Les difficultés rencontrées par les candidats portent principalement sur les points suivants :

- identification des différents composants d'un système automatisé : pré actionneurs, actionneurs, transmetteurs, effecteurs, capteurs, interface homme – machine,
- identification des flux d'informations entre les différentes parties d'un système automatisé,
- appréhension globale du fonctionnement d'un système automatisé,
- repérage et identification des entrées/sorties à partir du logiciel de pilotage,
- transcription rigoureuse du fonctionnement du système étudié à l'aide d'outils de représentation graphique - chronogramme, GRAFCET -. Une connaissance approfondie des règles de fonctionnement des représentations graphiques est fortement appréciée par les membres du jury,
- inventaire et justification des technologies employées.

Le jury a particulièrement apprécié les prestations de candidats qui ont su mobiliser leurs connaissances afin de mettre en œuvre des équipements qu'ils découvriraient souvent.

4.3 Électronique

Cette partie de l'épreuve conduit à mettre en œuvre des équipements permettant de prévoir, de contrôler tout ou partie du fonctionnement d'une carte électronique. Elle permet d'évaluer les démarches mises en œuvre par les candidats pour :

- reconnaître un composant à partir de son symbole,
- identifier dans un document constructeur le brochage d'un composant,
- localiser son implantation sur le circuit imprimé à partir du schéma d'implantation et du schéma structurel,

- identifier une fonction et vérifier son comportement à l'aide d'appareils de laboratoire :
 - alimentation stabilisée
 - générateur basses fréquences
 - multimètre
 - oscilloscope,

- déterminer les liaisons à assurer, les sources à connecter et les points test nécessaires à la vérification des performances de tout ou partie du produit,
- vérifier le comportement d'une fonction électronique en paramétrant convenablement un logiciel de simulation.

Le traitement de cette partie de l'épreuve souffre de l'absence d'identification par certains candidats de la fonction d'usage du produit pour lequel est mis en œuvre le circuit électronique - les candidats ne lisent pas complètement les textes -.

Les candidats réalisent les opérations de mesure sans avoir consacré au préalable un temps suffisant à cette identification et éprouvent des difficultés pour situer le circuit électronique et les différents blocs fonctionnels dans leur contexte.

Cela les handicape pour déterminer les fonctionnalités à vérifier et pour choisir des procédures d'essai et de vérification des performances du circuit.

Concernant les opérations de contrôle, la mise en œuvre des appareils de mesure est mieux maîtrisée, toutefois leur réglage n'est pas toujours le résultat d'une démarche logique et raisonnée en référence à la fonction globale ou partielle à vérifier, démarche qui permettrait un gain de temps important.

D'une part, la notion de couplage - AC, DC et GND - d'un oscilloscope est mal maîtrisée par de nombreux candidats.

D'autre part, le fonctionnement des alimentations et notamment la limitation de courant n'est pas toujours comprise.

La visualisation et les relevés de performances constituent l'étape de contrôle qualité inhérente à toute production et à laquelle les candidats doivent accorder toute l'importance qui s'impose.

Le candidat doit avoir assimilé le principe de fonctionnement d'une chaîne de logiciels de conception électronique afin de pouvoir s'adapter aux logiciels proposés.

Les candidats ne maîtrisent pas toujours la démarche « simulation » nécessaire pour élaborer :

- Une saisie du schéma,
- Un choix et une configuration des générateurs d'entrée,
- Un choix des signaux à visualiser,
- Un choix et un paramétrage du type de simulation adopté,
- Des mesures sur les chronogrammes pour exploiter les résultats.

Une aide détaillée de prise en main du logiciel de simulation fait partie intégrante de la chaîne logicielle, on peut regretter que trop peu d'entre eux consacrent un temps minimum pour la consulter et se lancent sans une réflexion suffisante dans les « dédales » du logiciel en essayant, au hasard, des commandes aléatoires sans démarche précise.

Les messages d'erreurs liés à une simulation mal paramétrée ne sont ni lus ni interprétés.

Le jury a particulièrement apprécié les prestations de candidats qui ont su utiliser leurs connaissances pour mettre en œuvre et exploiter l'outil de simulation qui leur était proposé et pour mettre en place des procédures de mesure raisonnées et adaptées.

4.4 Mise en œuvre d'applications tertiaires sur logiciels bureautiques standards

Cette partie de l'épreuve conduit, à partir d'une analyse de données d'ordre économique, à une mobilisation de connaissances visant au traitement et à la mise en forme de ces données.

Les candidats semblent être conscients de l'enjeu d'une bonne gestion du temps et démarrent rapidement leurs travaux. Les membres du jury regrettent parfois une lecture trop rapide du sujet et donc une mauvaise perception de la finalité des travaux à réaliser.

D'une part, certaines questions peuvent être liées et la question suivante peut suggérer le mode de réalisation de la question précédente. Par exemple, un appel d'offre peut être la conséquence d'un coût de revient trop élevé compte tenu d'un prix psychologique déterminé.

D'autre part, la lecture globale doit permettre au candidat d'identifier les questions qu'il maîtrise le mieux et de traiter, dans la mesure du possible, le sujet dans un ordre qui lui sera plus favorable.

Ensuite, les ressources jointes au sujet doivent être bien exploitées afin d'analyser correctement la démarche à suivre. Cependant, la mise à disposition de ressources ne doit pas empêcher les candidats d'utiliser leurs connaissances personnelles.

Les candidats, dans leur majorité, mettent convenablement en œuvre les principaux logiciels bureautiques. Toutefois, une réflexion préliminaire sur le logiciel le plus approprié au travail demandé serait avantageuse. Le jury a, en effet, parfois observé une certaine réticence à utiliser les logiciels plus spécialisés - messagerie électronique, création de page Web, Pré-AO -. Des lettres conçues sur tableur ont ainsi pu être relevées. Cependant, les membres du jury ont apprécié la démarche autonome de certains candidats qui n'ont pas hésité à faire appel à la fonction «aide» pour l'utilisation d'un logiciel jusque là inconnu ou non maîtrisé.

Le candidat doit également être guidé par le souci de l'automatisation maximale de son travail. Ainsi, sur tableur, un modèle de tableau d'amortissement doit pouvoir être utilisé quelles que soient les caractéristiques de l'immobilisation à laquelle il va servir. Pour la réalisation d'un publipostage, la sélection d'un destinataire doit se faire grâce à une requête et non pas manuellement.

L'épreuve de travaux pratiques est une épreuve orale et toutes les réponses demandées devront être validées au fur et à mesure de l'épreuve. C'est l'occasion pour le jury d'apprécier les qualités de communication et de pédagogie des candidats. Ces compétences constituent des critères importants d'évaluation.

Par ailleurs, les notes de service sont certes l'occasion de vérifier les qualités d'expression, de syntaxe et d'orthographe du candidat mais elles permettent surtout de mesurer son aptitude à la réflexion et à la prise de recul.

Les bases de la gestion commerciale ont été assez largement ignorées des candidats. Particulièrement, lors de la rédaction des courriers et de la conception de documents de communication divers - plaquettes, affiches -. Le jury souhaite que la dimension commerciale soit mieux intégrée dans les travaux des candidats à l'avenir.

Enfin, les candidats doivent tout au long de l'épreuve penser à soigner la présentation de leurs travaux.

5- CONCLUSION : CONSEILS GÉNÉRAUX AUX CANDIDATS

- L'épreuve de travaux pratiques est orale et les candidats doivent avoir pendant son déroulement le souci permanent d'une communication de qualité.
- La bonne gestion du temps est fondamentale afin de traiter intégralement le sujet ou au moins les questions que le candidat maîtrise le mieux.
- Le choix d'un logiciel doit être rationnel, c'est-à-dire effectué surtout selon la nature du travail à réaliser et non pas seulement selon la plus ou moins grande aisance du candidat.
- Les membres du jury seront sensibles à l'autonomie, la curiosité, le sens de l'écoute manifestés par les candidats.