

C1893

**Bqe ENS Paris-Saclay –ENSAI D2**  
**Éco-Gestion Option 1.**

---

- **Concours ENS Paris-Saclay - Economie Gestion option I**
  - **Concours ENSAI – option économie et gestion**
- 

**Session 2018**

---

**Épreuve à Options**

---

**Durée : 4 heures**

---

Chaque candidat devra composer sur **l'une des 2 options suivantes** :

- Option **Dominante Economique**
- Option **Dominante Gestion**

*Chaque candidat doit obligatoirement traiter le sujet qui correspond à l'option qu'il a choisie irréversiblement au moment de son inscription*



# DOMINANTE ÉCONOMIQUE

---

**Sujet :** L'histoire des faits économiques au vingtième siècle confirme-t-elle l'efficacité des politiques anti-inflationnistes ?

# DOMINANTE GESTION

---

*L'utilisation de la liste des comptes du Plan Comptable Général est autorisée. Le prêt de ce document est interdit entre candidats pendant l'épreuve.*

*L'usage de calculatrices électroniques de poche à alimentation autonome, non imprimantes et sans document d'accompagnement, est autorisé, une seule à la fois étant admise sur la table ou le poste de travail, et aucun échange n'est autorisé entre les candidats.*

*Vous indiquerez avec précision chaque question traitée ; toute réponse devra être justifiée.*

*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.*

*Le barème est donné à titre indicatif.*

<b>A - Comptabilité</b>
-------------------------

## **PARTIE 1 (barème indicatif : 3,5 points)**

**Q.A-1 : Définir la notion d'actif. Présenter 6 types d'actifs différents.**

**Q.A-2 : Qu'est-ce qu'un actif fictif ? Pourquoi existent-ils ?**

**Q.A-3 : Présenter les règles de comptabilisation des actifs.**

**Q.A-4 : Présenter les règles d'évaluation des actifs lors de leur comptabilisation.**

**Q.A-5 : Présenter les règles d'évaluation des actifs après comptabilisation et analyser les principes comptables sous-jacents. Illustrez à l'aide d'un exemple.**

**Q.A-6 : Présenter les différences majeures entre les modèles d'évaluation des actifs après comptabilisation de la norme IAS16 de l'IFRS Foundation (Annexe 1) et la méthode retenue par le règlement 2014-03 relatif au plan comptable général. Discutez les enjeux y afférents.**

## **PARTIE 2 (barème indicatif : 3,5 points)**

Vous êtes stagiaire dans l'entreprise TRIKO. Au cours du mois d'avril de l'exercice N, l'entreprise réalise les opérations suivantes (*les montants indiqués sont hors TVA*) :

01/04 : Vente de 60 marchandises à 250 € pièce. Remise de 1% et rabais 4%. Frais de port de 800€. Escompte de 1% (hors frais de port).

05/04 : Retour de 4 marchandises non conforme. Remise de 1% complémentaire sur les articles conservés.

08/04 : Acquisition de 2 000 actions Air-France KLM pour un montant unitaire de 16,89 €. L'objectif poursuivi est une gestion de trésorerie à très court terme. Les commissions bancaires sont de 0,2 % du prix d'acquisition.

12/04 : Réception d'une facture d'un fournisseur italien pour 8 000 €.

14/04 : Acquisition d'un matériel industriel pour un montant brut de 45 000 €. L'entreprise bénéficie d'un escompte de 2 % pour paiement au comptant. La machine a nécessité des tests de mise en fonctionnement, effectués par le vendeur, pour un coût de 1 000 €. Par ailleurs les frais de mise en service, réalisée par les salariés de l'entreprise, sont évalués à 1200 €.

18/04 : Création d'une traite de 800 € à échéance du 31/05. L'effet est accepté le jour même.

19/04 : Le client Dupond nous avise qu'il ne pourra pas payer l'effet LC-10 à échéance du 25/04. Nous procédons à la création d'une traite LC-18 à échéance du 30/05 et annulons l'effet LC-10 d'un montant de 24 000 €. La traite LC-18 inclut la refacturation de frais administratifs de 120 € et de l'intérêt contractuel de 12% l'an.

25/04 : Achat d'un véhicule de tourisme pour les déplacements professionnels du directeur financier pour un montant de 25 000 €. Le montant de la carte grise est de 450 €.

27/04 : La consultation du BODACC vous informe qu'un client est en redressement judiciaire depuis le 22/04. Le risque d'impayé est estimé à 75%. La créance relative à ce client est de 6 400 €.

29/04 : Revente de 1 200 titres Air France KLM au prix de 16,60 €. L'entreprise possédait déjà, avant le 08/04, 500 titres achetés à 14,6€. L'entreprise utilise la méthode PEPS pour la valorisation de ses stocks de titres.

**Q.A-7 : Enregistrer ces opérations du mois d'avril au livre-journal.**

**Q.A-8 : Présenter le tableau d'amortissement du matériel industriel acquis en 14/04, enregistrer les écritures relatives à l'amortissement pour les exercices N, N+1 et N+8 et comptabiliser la cession du bien.**

*Le matériel est éligible à l'amortissement dégressif. La durée d'utilisation prévue par l'entreprise est de 15 années. La durée d'usage est de 12 années. L'entreprise n'a pas prévu initialement de revendre l'immobilisation. L'immobilisation est finalement cédée le 18/08/N+8 pour 26 000 €.*

**Q.A-9 : Comptabiliser au livre-journal les opérations d'inventaire relatives à l'immobilisation suivante pour les exercices N+1 à N+6.**

*Machine-outil :*

- Valeur brute : 20 000€
- Date d'acquisition : 01/04/N+1
- Amortissement linéaire sur 10 ans
- L'exercice comptable coïncide avec l'année civile

*Le tableau suivant récapitule les valeurs de l'actif aux clôtures :*

Exercice	Valeur vénale	Valeur d'utilité
Fin exercice N+1	19 000	19 200
Fin exercice N+2	16 600	16 800
Fin exercice N+3	13 500	13 200
Fin exercice N+4	12 000	11 800
Fin exercice N+5	10 600	10 800
Fin exercice N+6	8 800	8 600

## B - Finance d'entreprise

**Barème indicatif : 5 points**

Présent dans plus de 120 pays, le groupe Elegaz est l'une des premières compagnies pétrolières et gazières internationales. Elegaz découvre, produit, transforme, commercialise et distribue l'énergie sous diverses formes jusqu'au client final. Ainsi, le groupe intervient sur l'ensemble de la chaîne pétrolière et gazière ainsi que sur les énergies bas-carbone. Ce modèle économique a permis au groupe d'offrir un dividende attractif à ses actionnaires et de maintenir une structure financière solide. Toutefois, la concurrence sur le marché amène les dirigeants du groupe à devoir prendre des décisions déterminantes pour l'avenir de la compagnie.

Elegaz envisage d'exploiter un nouveau gisement d'hydrocarbures en Bolivie. Or, pour réaliser l'extraction des hydrocarbures, il faut creuser jusqu'aux gisements, enfouis jusqu'à plusieurs kilomètres sous terre. Exploiter le gisement nécessitera un investissement initial de 250 millions d'euros. Une fois cet investissement effectué, l'exploitation devrait générer des revenus de 30 millions d'euros par année au

cours des 20 prochaines années. Il en coûtera 10 millions d'euros par année pour exploiter le puits. Après 20 ans, le gisement sera épuisé. Le terrain devra ensuite être remis en état et stabilisé de façon continue, ce qui coûtera 5 millions d'euros par année à perpétuité.

**Q.B-1. Que peut-on conclure sur ce projet ?**

Elegaz envisage de diversifier ses activités en faisant son entrée sur le marché de la banque-assurance. Les dirigeants du groupe hésitent à racheter une des deux banques suivantes. La banque A a 100 prêts en cours, chacun pour 1 million d'euros. Chaque prêt a une probabilité de défaut de 5%, auquel cas la banque n'obtiendra pas de remboursement du prêt. La possibilité de défaut est indépendante entre les différents prêts. La Banque B n'a pour sa part accordé qu'un seul prêt. Ce prêt s'élève à 100 millions d'euros. Il a également une probabilité de 5% de ne pas être remboursé.

**Q.B-2. Si les dirigeants du groupe Elegaz souhaitent minimiser le risque supporté lors de l'investissement, dans quelle banque devraient-ils investir ? Justifier soigneusement.**

Afin de financer ses nouveaux projets, Elegaz souhaite lever un million d'euros grâce à un financement par emprunt. Le directeur financier considère deux instruments possibles. L'option 1 est une obligation zéro-coupon à 2 ans avec un taux d'intérêt de 5%. L'option 2 est un prêt à court terme de 1 an s'appuyant sur le LIBOR. Le taux du prêt est fixé à 1% au-dessus du LIBOR. Après remboursement à la fin de la première année, il sera possible de renouveler le prêt de court terme aux mêmes conditions contractuelles. Au moment de la signature du contrat, le LIBOR est de 1,50%, donnant un taux pour le prêt à court terme de 2,50%. Le taux du LIBOR peut évoluer dans le temps.

Ces deux options couvrent au total une période de 2 ans.

**Q.B-3. Quel instrument devrait choisir le directeur financier? Justifier soigneusement.**

Elegaz détient une filiale spécialisée dans les nouvelles technologies du photovoltaïque. Le directeur financier de la filiale a réuni les éléments prévisionnels suivants relatifs à un projet situé dans un pays du Golfe: investissement HT début N: 900 000 euros ; chiffre d'affaires HT de N à N+1 : 2 100 000 euros chaque année; chiffre d'affaires HT de 2 300 000 euros en N+2 ; taux de marge sur coût variable de N à N+2: 30% chaque année; charges fixes d'exploitation de N à N+2: 450 000 euros chaque année (dont 80 000 euros de dotations aux amortissements) ; le BFRE représente 60 jours de CAHT ; les dividendes: 50 000 euros par an en N et N+1 et 53 000 euros en N+2. Afin de financer ce projet, un emprunt sera réalisé au début de l'année N. Il s'élèvera à 800 000 euros. Le taux d'intérêt sera de 6%. Le prêt est remboursable en 4 fractions constantes à partir de fin N. Ainsi, la dernière annuité devrait être versée fin N+3. Afin de compléter ce financement par emprunt, une augmentation de capital sera effectuée par la filiale début N pour un montant de 150 000 euros. Cette filiale est située dans un pays où le taux de l'impôt sur les bénéfices est de 12,5%.

**Q.B-4. Calculer les charges d'intérêts de fin N à fin N+3.**

**Q.B-5. Calculer les CAF prévisionnelles des exercices N, N+1 et N+2.**

**Q.B-6. Établir le plan de financement pour les exercices N, N+1 et N+2.**

**Q.B-7. Présenter un commentaire de ce plan de financement.**

<b>C - Management et contrôle de gestion</b>
--

**Barème indicatif : 8 points**

Elegaz s'intéresse à Eskimoon, une PME de deux ans, composée de Steve Lobe, son dirigeant charismatique, ainsi que de 5 salariés. Eskimoon a créé un concept de radiateur écologique. Il s'agit d'un dôme en terre cuite, fabriqué à la main, d'une vingtaine de centimètres de diamètre contenant 4 éléments : une base, deux coupoles et un grill. Le dôme s'alimente de petites bougies, offrant de la chaleur et une atmosphère tamisée. Quatre bougies permettent de diffuser de la chaleur durant 5 heures.

**Q.C-1. Quelles sont les modalités de croissance que peut envisager Eskimoon ?**

**Q.C-2. Pourquoi peut-on dire que les forces et faiblesses des jeunes organisations de petite taille, telles que Eskimoon, résident dans la centralisation des pouvoirs ?**

Compte tenu de la pression exercée par la clientèle et de la petite taille de l'entreprise, il est important pour Steve Lobe que ses salariés restent motivés.

**Q.C-3. En vous appuyant sur vos connaissances en management, aussi bien théoriques que tirées de l'observation des organisations contemporaines, vous expliquerez comment les organisations peuvent motiver les salariés.**

Steve Lobe prépare le budget de l'année prochaine. Il a obtenu les prévisions suivantes : quantités vendues de 5 400, prix unitaire HT de 60 euros, total des coûts variables de 225 000 euros, total des coûts fixes de 48 000 euros.

**Q.C-4. Déterminer le seuil de rentabilité (en milliers d'euros).**

**Q.C-5. Déterminer la date à laquelle le seuil de rentabilité est atteint, compte tenu de la répartition des ventes suivantes en pourcentage du CAHT annuel :**

Janvier-Février	Mars-Avril-Mai	Juin-Juillet	Août	Septembre-Octobre	Novembre-Décembre
30%	5%	5%	0%	10%	50%

**Q.C-6. De combien varierait le résultat en pourcentage si les ventes (en quantités) dépassaient de 15% le niveau qui a été prévu?**

**Q.C-7. A l'aide de l'annexe 2 : supposons que le CAHT exprimé en euros suive une loi normale, avec une moyenne de 324 000 et un écart-type de 150 000. Quelle est la probabilité d'atteindre le seuil de rentabilité ?**

Eskimoon a un concurrent produisant le même type de radiateur écologique. Il s'agit de la société Suntastic, dirigé par Jill Bates. Suntastic a la possibilité de fabriquer trois modèles différents de radiateur : le *Sirius*, le *Canopus* et l'*Arcturus*. Les radiateurs sont fabriqués dans un atelier artisanal à Florence, en Italie. Depuis quelques mois, Jill Bates reproche au Directeur de cet atelier la faiblesse des résultats obtenus. Il estime que les moyens de cet atelier ne sont pas employés de façon efficiente. A l'aide de l'annexe 3 :

**Q.C-8. Expliquer pourquoi, pour optimiser le résultat, il est nécessaire d'établir une fonction économique visant à maximiser la marge sur coût variable.**

**Q.C-9. Dans le cadre de ce problème, l'objectif de production du modèle *Arcturus* a été fixé à 4000 unités. Calculer les capacités des ateliers de peinture, montage et de conditionnement restant disponibles pour les modèles *Sirius* et *Canopus*.**

**Q.C-10. Présenter, sous forme canonique, le programme linéaire prenant en compte les données rassemblées dans l'annexe 3.**

**Q.C-11. Résoudre graphiquement ce programme linéaire. Pour cela, vous tracerez un graphique présentant en abscisse la quantité de *Sirius* (notée X) et en ordonnée la quantité de *Canopus* (notée Y). Quelles quantités optimales de *Sirius* et *Canopus* obtient-on ?**

**Q.C-12. Calculer le résultat optimisé de l'atelier et comparer le au résultat réel de l'année N.**

## ANNEXE 1 – Extrait de l'IAS 16

### Évaluation après comptabilisation

29 Une entité doit choisir pour méthode comptable soit le modèle du coût décrit au paragraphe 30, soit le modèle de la réévaluation décrit au paragraphe 31 ; elle doit appliquer cette méthode à l'ensemble d'une catégorie d'immobilisations corporelles.

#### **Modèle du coût**

30 Après sa comptabilisation en tant qu'actif, une immobilisation corporelle doit être évaluée à son coût diminué du cumul des amortissements et du cumul des pertes de valeur.

#### **Modèle de la réévaluation**

31 Après sa comptabilisation en tant qu'actif, une immobilisation corporelle dont la juste valeur peut être évaluée de manière fiable doit être évaluée à son montant réévalué, à savoir sa juste valeur à la date de réévaluation, diminuée du cumul des amortissements ultérieurs et du cumul de pertes de valeur ultérieures. Les réévaluations doivent être effectuées avec une régularité suffisante pour s'assurer que la valeur comptable ne diffère pas de façon significative de celle qui aurait été déterminée en utilisant la juste valeur à la fin de la période de présentation de l'information financière.

32-33 [Supprimés]

34 La fréquence des réévaluations dépend des variations de la juste valeur des immobilisations corporelles à réévaluer. Lorsque la juste valeur d'un actif réévalué diffère significativement de sa valeur comptable, une nouvelle réévaluation est nécessaire. Certaines immobilisations corporelles peuvent connaître des variations importantes et volatiles de leur juste valeur, nécessitant une réévaluation annuelle. D'aussi fréquentes réévaluations ne sont pas nécessaires pour les immobilisations corporelles qui enregistrent des variations négligeables de leur juste valeur. Au contraire, il peut n'être nécessaire de réévaluer l'immobilisation corporelle que tous les trois ou cinq ans.

35 Lorsqu'une immobilisation corporelle est réévaluée, sa valeur comptable est ajustée au montant réévalué. À la date de réévaluation, l'actif est traité de l'une des manières suivantes : (a) la valeur comptable brute est ajustée d'une manière qui concorde avec la réévaluation de la valeur comptable de l'actif. Par exemple, la valeur comptable brute peut être retraitée par référence à des données de marché observables ou au prorata de la variation de la valeur comptable. Le cumul des amortissements à la date de réévaluation est ajusté pour qu'il corresponde à la différence entre la valeur comptable brute de l'actif et sa valeur comptable déduction faite du cumul des pertes de valeur ; (b) le cumul des amortissements est déduit de la valeur comptable brute de l'actif. Le montant de l'ajustement du cumul des amortissements fait partie de l'accroissement ou de la diminution de la valeur comptable qui est traité selon les paragraphes 39 et 40.

36 Lorsqu'une immobilisation corporelle est réévaluée, toute la catégorie d'immobilisations corporelles dont fait partie cet actif doit être réévaluée.

37 Une catégorie d'immobilisations corporelles est un regroupement d'actifs de nature similaire utilisés de manière similaire dans les activités d'une entité. On citera à titre d'exemples de catégories distinctes : (a) terrains ; (b) terrains et constructions ; (c) machines ; (d) navires ; (e) avions ; (f) véhicules à moteur ; (g) mobilier et agencements ; (h) matériel de bureau ; (i) plantes productrices.

38 Les éléments au sein d'une catégorie d'immobilisations corporelles sont réévalués simultanément afin d'éviter une réévaluation sélective des actifs et la présentation dans les états financiers de montants qui représentent un mélange de coûts et de valeurs à des dates différentes. Toutefois, une catégorie d'actifs peut être réévaluée par roulement, à condition que la réévaluation de cette catégorie d'actifs soit achevée dans un court délai et que ces réévaluations soient tenues à jour.

39 Lorsque la valeur comptable d'un actif est augmentée à la suite d'une réévaluation, l'augmentation doit être comptabilisée dans les autres éléments du résultat global et cumulée avec les capitaux propres sous la rubrique écarts de réévaluation. Toutefois, l'augmentation doit être comptabilisée en résultat net dans la mesure où elle compense une diminution de réévaluation du même actif, précédemment comptabilisée en résultat net.



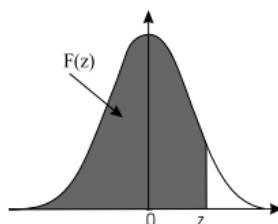
40 Lorsque, à la suite d'une réévaluation, la valeur comptable d'un actif diminue, cette diminution doit être comptabilisée en résultat net. Toutefois, la diminution de la réévaluation doit être comptabilisée dans les autres éléments du résultat global dans la limite de l'écart de réévaluation créditeur pour ce même actif. La diminution de réévaluation comptabilisée dans les autres éléments du résultat global réduit le montant accumulé en capitaux propres sous la rubrique écart de réévaluation.

41 L'écart de réévaluation relatif à une immobilisation corporelle et compris dans les capitaux propres peut être transféré directement dans les résultats non distribués lors de la décomptabilisation de l'actif. Cela peut signifier le transfert intégral de l'écart de réévaluation lorsque l'actif est mis hors service ou sorti. Toutefois, une partie de cet écart peut être transférée au fur et à mesure de l'utilisation de l'actif par l'entité. Dans ce cas, le montant de l'écart transféré serait la différence entre l'amortissement basé sur la valeur comptable réévaluée de l'actif et l'amortissement basé sur le coût initial de l'actif. Les transferts de la rubrique « écart de réévaluation » à la rubrique « résultats non distribués » ne se font pas par le biais du résultat net.

42 Les effets sur l'impôt sur le résultat qui pourraient éventuellement résulter de la réévaluation des immobilisations corporelles sont comptabilisés et présentés selon IAS 12 Impôts sur le résultat.

## ANNEXE 2 – Loi normale centrée réduite

Fonction de répartition de la loi normale centrée réduite  
(probabilité  $F(z)$  de trouver une valeur inférieure à  $z$ )



z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986

Table pour les grandes valeurs de  $z$

z	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
F(z)	0,998650	0,999032	0,999313	0,999517	0,999663	0,999767	0,999841	0,999892	0,999928	0,999952
z	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9
F(z)	0,999968	0,999979	0,999987	0,999991	0,999995	0,999997	0,999998	0,999999	0,999999	1,000000

Nota. La table donne  $F(z)$  pour  $z$  positif. Pour  $z$  négatif, il faut prendre le complément à l'unité de la valeur lue dans la table. Exemple :  $F(-1,37) = 1 - F(1,37) = 1 - 0,9147 = 0,0853$ .

### ANNEXE 3 – Données d'exploitation de l'atelier italien

L'atelier situé à Florence est spécialisé dans la fabrication des trois modèles suivants de radiateur écologique : *Sirius*, *Canopus* et *Arcturus*.

Les données caractéristiques de l'exploitation en N sont résumées dans le tableau suivant (montants unitaires) :

	<b><i>Sirius</i></b>	<b><i>Canopus</i></b>	<b><i>Arcturus</i></b>
Quantités vendues	8 000	22 000	3 800
Prix de vente	140	175	210
Coûts variables par unité	100	110	120
Coûts fixes par unité	10	12	15

Les temps de fabrication par unité produite (en minutes) sont :

<b>Activité</b>	<b>Temps de MDO par produit</b>		
	<b><i>Sirius</i></b>	<b><i>Canopus</i></b>	<b><i>Arcturus</i></b>
Montage	6	12	12
Conditionnement	12	15	15

Le temps de peinture unitaire est identique pour chaque produit.

Les capacités disponibles sont les suivantes :

Atelier de peinture : ..... 36 000 unités  
 Atelier de montage ..... 6 000 heures  
 Atelier de conditionnement ..... 9 000 heures

Une étude de marché a établi que l'entreprise pouvait vendre :

- *Sirius* ..... 12 000 unités  
 - *Canopus* ..... 25 000 unités  
 - *Arcturus* ..... 4 000 unités

Pour cette étude d'optimisation, il a été décidé de fixer a priori le programme de fabrication du modèle *Arcturus* à 4 000 unités. Par ailleurs, les charges fixes resteront inchangées et égales au total des charges fixes mobilisées durant l'année N.