



(22) Date de dépôt/Filing Date: 1995/10/19

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 1996/04/22

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2001/07/17

(30) Priorité/Priority: 1994/10/21 (94.12581) FR

(51) Cl.Int.⁶/Int.Cl.⁶ C07D 307/92, A61K 31/40, A61K 31/38, A61K 31/335, C07C 275/24, C07D 311/92, C07C 233/60, C07D 493/04, C07C 233/17, C07C 335/12, C07D 491/052, C07D 495/04

(72) Inventeurs/Inventors:

Renard, Pierre, FR;
Delagrangé, Philippe, FR;
Ait Mansour, Hamid, FR;
Leclerc, Véronique, FR;
Depreux, Patrick, FR;
Lesieur, Daniel, FR

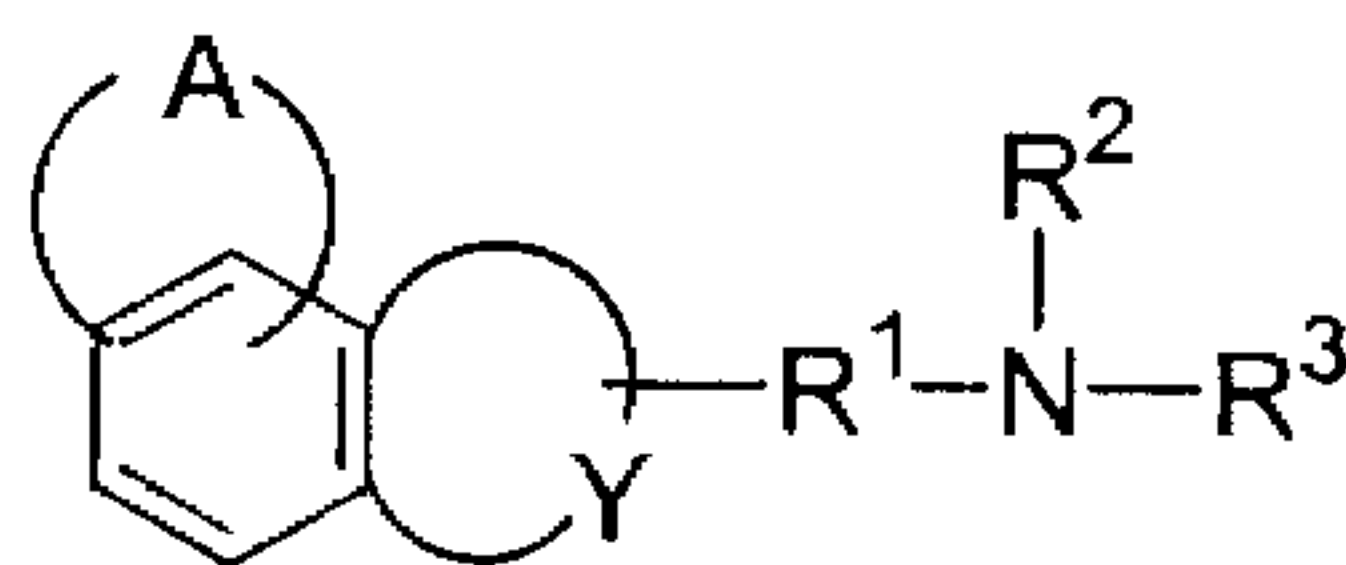
(73) Propriétaire/Owner:

ADIR ET COMPAGNIE, FR

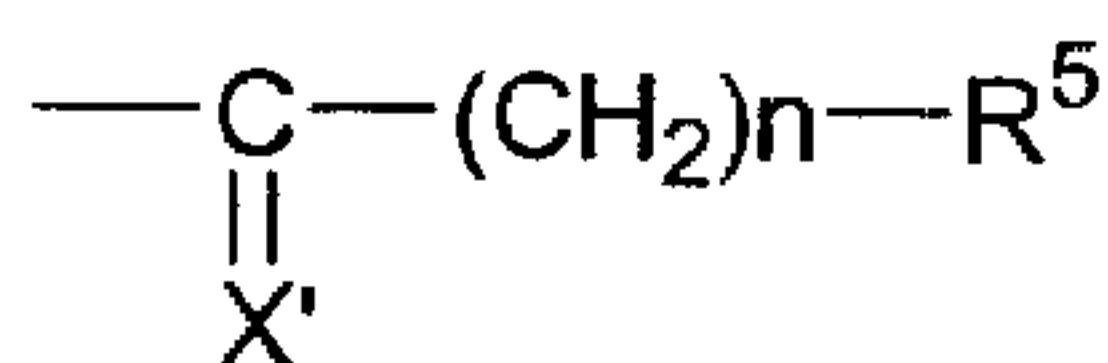
(74) Agent: SWABEY OGILVY RENAULT

(54) Titre : NOUVEAUX COMPOSES AMIDES TRICYCLIQUES, LEUR PROCEDE DE PREPARATION ET LES COMPOSITIONS PHARMACEUTIQUES QUI LES CONTIENNENT

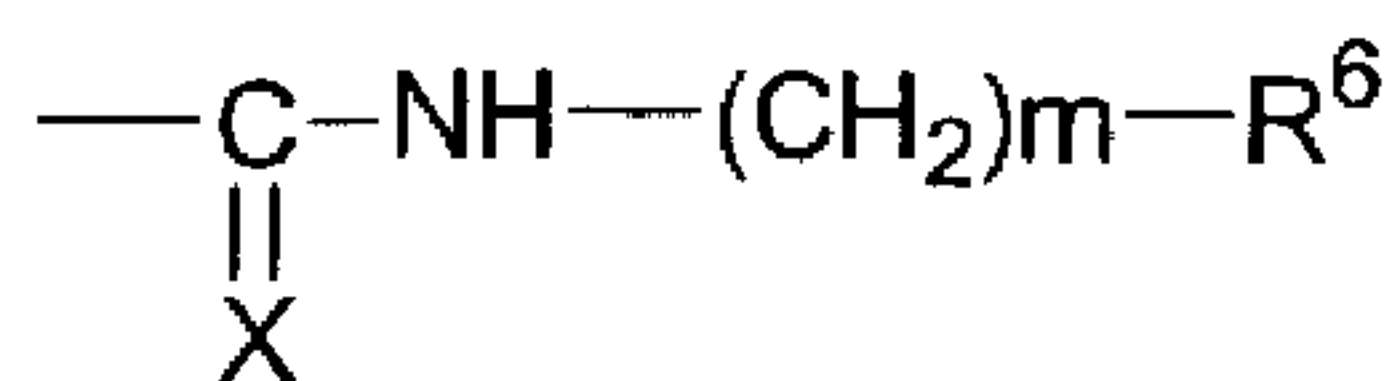
(54) Title: NEW TRICYCLIC AMIDE COMPOUNDS, PROCESS FOR PREPARING THE SAME AND PHARMACEUTICAL COMPOSITIONS CONTAINING THEM



(I)



(R³¹)



(R³²)

(57) Abrégé/Abstract:

Composés de formule (I) (voir formule I) dans laquelle - R¹ représente une chaîne (C₁-C₄) alkylène non substituée ou substituée par un radical choisi parmi alkyle, hydroxy, alkoxy-carbonyl et carboxyle - R² représente un atome d'hydrogène ou un alkyle; - R³ représente: soit un groupement de formule R³¹ (voir formule R³¹) dans lequel n représente zéro ou un nombre entier de 1 à 3 et R⁵ représente un atome d'hydrogène, un alkyle non substitué ou substitué, un alcényle non substitué ou substitué, un alcynyle non substitué ou substitué, un cycloalkyle non substitué ou substitué, un dicycloalkylalkyle non substitué ou substitué; et X' représente un atome d'oxygène ou de soufre; soit un groupement de formule R³²: (voir formule R³²) dans lequel X représente un atome d'oxygène ou de soufre, m représente zéro ou un nombre entier de 1 à 3 et R⁶ représente un radical choisi parmi les mêmes valeurs que R⁵; - A représente une chaîne de formule -O-A¹- dans laquelle A¹ est une chaîne choisie parmi (C₂-C₅) alkylène, (C₂-C₅) alcényle et (C₂-C₅) alcynyle; A¹ étant non substitué ou substitué par un ou plusieurs groupements choisis parmi alkyle, alkoxy hydroxy et oxo, Y formant avec le noyau benzo auquel il est lié un groupement Y¹ choisi parmi

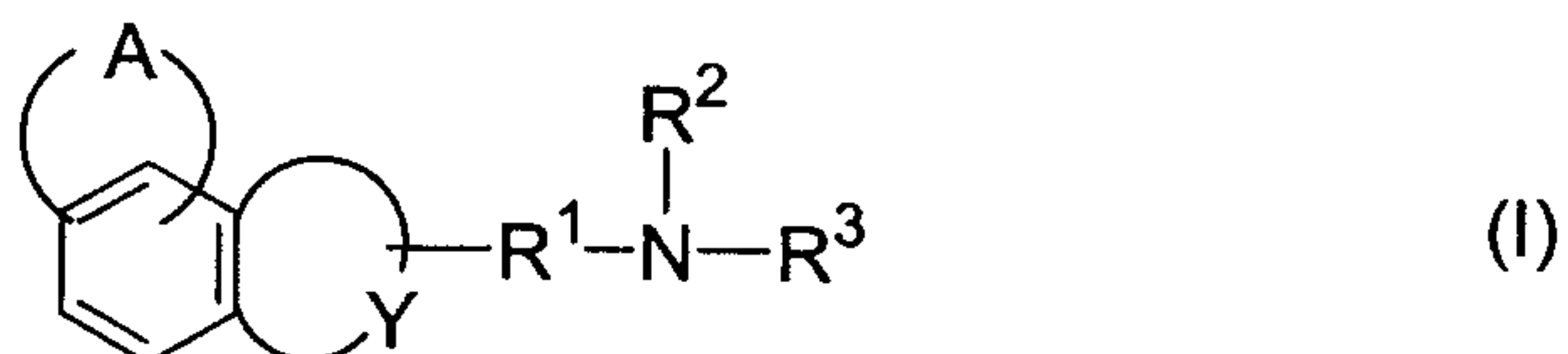
(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):

naphtalène, naphtalène partiellement hydrogéné, benzofuranne, benzofuranne partiellement hydrogéné, benzothiophène, benzothiophène partiellement hydrogéné et indole; étant entendu que - l'expression "substitué" affectant les termes "alkyle", "alcényle", et "alcynyle" signifie que ces groupements sont substitués par un ou plusieurs radicaux choisis parmi halogène, alkyle et alkoxy, - l'expression "substitué" affectant le terme "cycloalkyle" ou "dicycloalkylalkyle" signifie que ces groupements sont substitués par un ou plusieurs radicaux choisis parmi : alkyle, alkoxy, hydroxy et le groupement oxo, - les termes "alkyle" et "alkoxy" désignent des radicaux comptant de 1 à 6 atomes de carbone, - les termes "alcényle" et "alcynyle" désignent des radicaux insaturés de 2 à 6 atomes de carbone, - le terme "cycloalkyle" désigne un groupement de 3 à 8 atomes de carbone, saturé ou insaturé. Médicaments.

ABRÉGÉ

NOUVEAUX COMPOSÉS AMIDES TRICYCLIQUES, LEURS PROCÉDÉS DE PRÉPARATION ET LES COMPOSITIONS PHARMACEUTIQUES QUI LES CONTIENNENT

Composés de formule (I) :



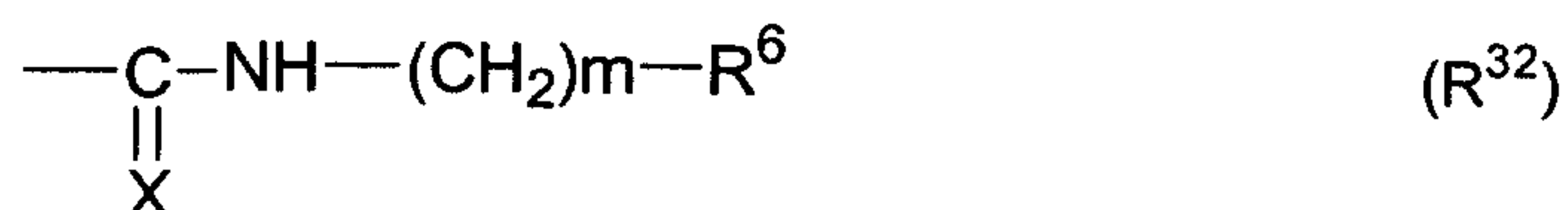
dans laquelle :

- R¹ représente une chaîne (C₁-C₄) alkylène non substituée ou substituée par un radical choisi parmi alkyle, hydroxy, alkoxy-carbonyle et carboxyle
- R² représente un atome d'hydrogène ou un alkyle;
- R³ représente :
 - soit un groupement de formule R³¹



dans lequel n représente zéro ou un nombre entier de 1 à 3 et R⁵ représente un atome d'hydrogène, un alkyle non substitué ou substitué, un alcényle non substitué ou substitué, un alcynyle non substitué ou substitué, un cycloalkyle non substitué ou substitué, un dicycloalkylalkyle non substitué ou substitué; et X' représente un atome d'oxygène ou de soufre ;

soit un groupement de formule R³² :



dans lequel X représente un atome d'oxygène ou de soufre,
m représente zéro ou un nombre entier de 1 à 3
et R⁶ représente un radical choisi parmi les mêmes valeurs que R⁵;

- A représente une chaîne de formule -O-A¹- dans laquelle A¹ est une chaîne choisie parmi (C₂-C₅) alkylène, (C₂-C₅) alcénylène et (C₂-C₅) alcynylène; A¹ étant non substitué ou substitué par un ou plusieurs groupements choisis parmi alkyle, alkoxy hydroxy et oxo,

Y formant avec le noyau benzo auquel il est lié une groupement Y¹ choisi parmi naphthalène, naphthalène partiellement hydrogéné, benzofuranne, benzofuranne partiellement hydrogéné, benzothiophène, benzothiophène partiellement hydrogéné et indole;

étant entendu que :

- l'expression "substitué" affectant les termes "alkyle", "alcényle", et "alcynyle" signifie que ces groupements sont substitués par un ou plusieurs radicaux choisis parmi halogène, alkyle et alkoxy,
- l'expression "substitué" affectant le terme "cycloalkyle" ou "dicycloalkylalkyle" signifie que ces groupements sont substitués par un ou plusieurs radicaux choisis parmi : alkyle, alkoxy, hydroxy et le groupement oxo,
- les termes "alkyle" et "alkoxy" désignent des radicaux comptant de 1 à 6 atomes de carbone,
- les termes "alcényle" et "alcynyle" désignent des radicaux insaturés de 2 à 6 atomes de carbone,
- le terme "cycloalkyle" désigne un groupement de 3 à 8 atomes de carbone, saturé ou insaturé.

Médicaments.

2 1 6 0 9 6 1

L'invention concerne de nouveaux composés amides tricycliques, leurs procédés de préparation et les compositions pharmaceutiques qui les contiennent.

5 De nombreuses études ont mis en évidence ces dix dernières années, le rôle capital de la mélatonine (5-méthoxy N-acétyl tryptamine) dans le contrôle du rythme circadien et des fonctions endocrines, et les récepteurs de la mélatonine ont été caractérisés et localisés.

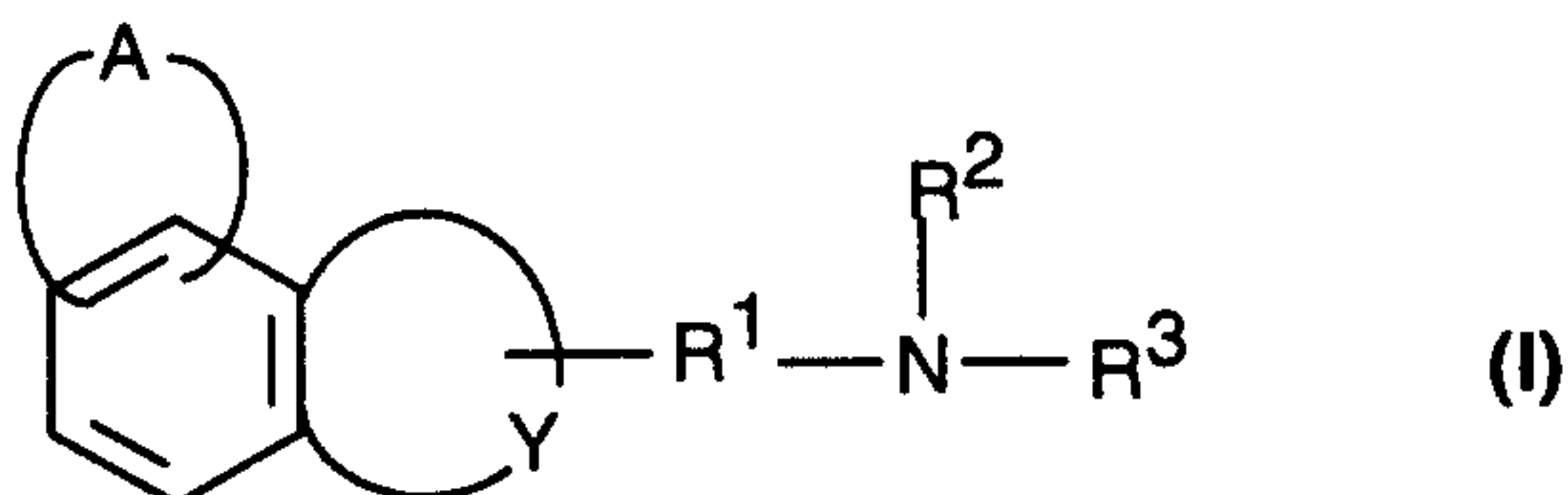
10 Outre leur action bénéfique sur les troubles du rythme circadien (J. Neurosurg 1985, 63, pp 321-341) et du sommeil (Psychopharmacology, 1990, 100, pp 222-226), les ligands du système mélatoninergique possèdent d'intéressantes propriétés pharmacologiques sur le système nerveux central, notamment anxiolytiques et antipsychotiques (Neuropharmacology of Pineal Secretions, 1990, 8 (3-4), pp 264-272) et analgésiques (Pharmacopsychiat., 1987, 20, pp 222-223) ainsi que pour le traitement de la maladie de Parkinson (J. Neurosurg 1985, 63, pp 321-341) et d'Alzheimer (Brain Research, 1990, 528, pp 170-174). De même, ces composés ont montré une activité sur certains cancers (Melatonin - clinical Perspectives, 15 Oxford University Press, 1988, page 164-165), sur l'ovulation (Science 1987, 227, pp 714-720), et sur le diabète (Clinical endocrinology, 1986, 24, pp 359-364).

Des composés permettant d'agir sur le système mélatoninergique sont donc pour le clinicien d'excellents médicaments pour le traitement des pathologies mentionnées précédemment.

2 1 6 0 9 6 1

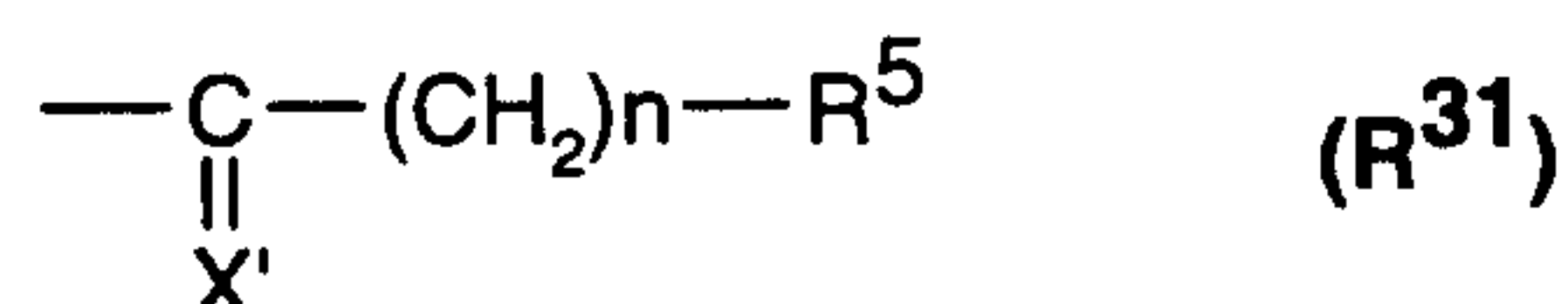
La demanderesse a découvert de nouveaux composés amides tricycliques, de structure originale, montrant une très haute affinité pour les récepteurs mélatoninergiques et présentant, in vitro et in vivo, un grand intérêt pharmacologique et thérapeutique.

L'invention concerne plus particulièrement les composés de formule (I) :



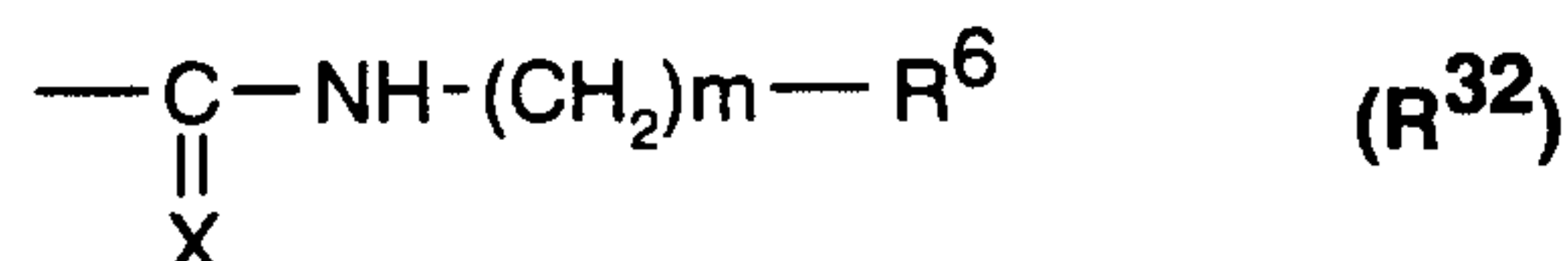
dans laquelle :

- R¹ représente une chaîne (C₁-C₄) alkylène non substituée ou substituée par un radical choisi parmi alkyle, hydroxy, alkoxy-carbonyle et carboxyle ;
- R² représente un atome d'hydrogène ou un alkyle ;
- R³ représente :
 - . soit un groupement de formule R³¹



dans lequel n représente zéro ou un nombre entier de 1 à 3 et R⁵ représente un atome d'hydrogène, un alkyle non substitué ou substitué, un alcényle non substitué ou substitué, un alcynyle non substitué ou substitué, un cycloalkyle non substitué ou substitué, un dicycloalkylalkyle non substitué ou substitué ; et X' représente un atome d'oxygène ou de soufre ;

. soit un groupement de formule R³² :



dans lequel X représente un atome d'oxygène ou de soufre, m représente zéro ou un nombre entier de 1 à 3 et R⁶ représente un radical choisi parmi les mêmes valeurs que R⁵ ;

- A représente une chaîne de formule -O-A¹- dans laquelle A¹ est une chaîne choisie parmi (C₂-C₅) alkylène, (C₂-C₅) alcényle et (C₂-C₅) alcynyle ; A¹ étant non substitué ou substitué par un ou plusieurs groupements choisis parmi alkyle, alkoxy, hydroxy et oxo,

Y formant avec le noyau benzo auquel il est lié un groupement Y^1 choisi parmi naphtalène, naphtalène partiellement hydrogène, benzofuranne, benzofuranne partiellement hydrogéné, benzothiophène, benzothiophène partiellement hydrogéné et indole ;

étant entendu que :

- 5 - l'expression "substitué" affectant les termes "alkyle", "alcényle", et "alcynyle" signifie que ces groupements sont substitués par un ou plusieurs radicaux choisis parmi halogène, alkyle et alkoxy,
- l'expression "substitué" affectant le terme "cycloalkyle" ou "dicycloalkylalkyle" signifie que ces groupements sont substitués par un ou plusieurs radicaux choisis parmi :
10 alkyle, alkoxy, hydroxy et le groupement oxo,
- les termes "alkyle" et "alkoxy" désignent des radicaux comportant de 1 à 6 atomes de carbone,
- les termes "alcényle" et "alcynyle" désignent des radicaux insaturés de 2 à 6 atomes de carbone,
- 15 - le terme "cycloalkyle" désigne un groupement de 3 à 8 atomes de carbone, saturé ou insaturé,

leurs énantiomères et diastéréoisomères,

et leurs sels d'addition à une base pharmaceutiquement acceptable.

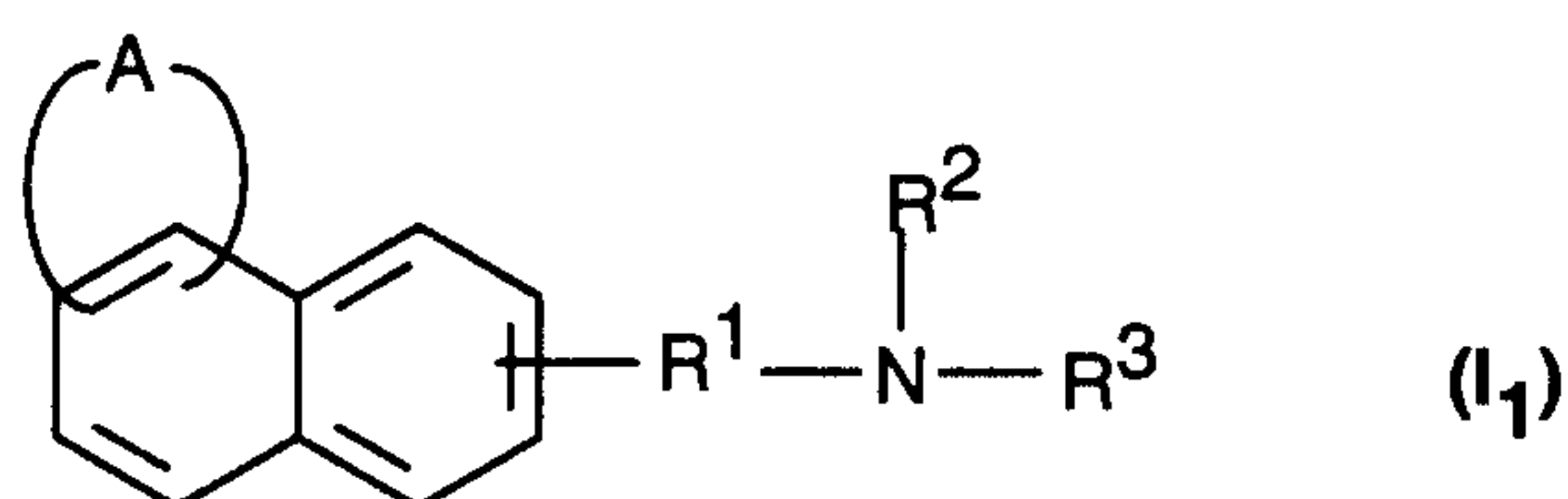
Particulièrement, l'invention concerne :

- 20 - les composés de formule (I) dans laquelle R^1 représente une chaîne éthylène,
- les composés de formule (I) dans laquelle R^2 représente un atome d'hydrogène,
- les composés de formule (I) dans laquelle R^3 représente un groupement de formule R^{31} ,
- les composés de formule (I) dans laquelle R^5 représente un alkyle,
- 25 - les composés de formule (I) dans laquelle R^5 représente un groupement cycloalkyle,
- les composés de formule (I) dans laquelle R^3 représente un groupement R^{32} ,
- les composés de formule (I) dans laquelle R^6 représente un alkyle,
- les composés de formule (I) dans laquelle R^6 représente un cycloalkyle,
- les composés de formule (I) dans laquelle X est un atome d'oxygène,
- 30 - les composés de formule (I) dans laquelle X est un atome de soufre,
- les composés de formule (I) dans laquelle X' est un atome d'oxygène,
- les composés de formule (I) dans laquelle X' est un atome de soufre,
- les composés de formule (I) dans laquelle A^1 est une chaîne éthylène,
- les composés de formule (I) dans laquelle A^1 est une chaîne triméthylène,
- 35 - les composés de formule (I) dans laquelle A^1 est une chaîne tétraméthylène,

- les composés de formule (I) dans laquelle A¹ est une chaîne vinylène,
- les composés de formule (I) dans laquelle A¹ est une chaîne propenylène,
- les composés de formule (I) dans laquelle Y forme avec le noyau benzo auquel il est lié, un groupement naphthalène,
- 5 - les composés de formule (I) dans laquelle Y forme avec le noyau benzo auquel il est lié, un groupement tétrahydronaphtalène,
- les composés de formule (I) dans laquelle Y forme avec le noyau benzo auquel il est lié, un groupement indole.

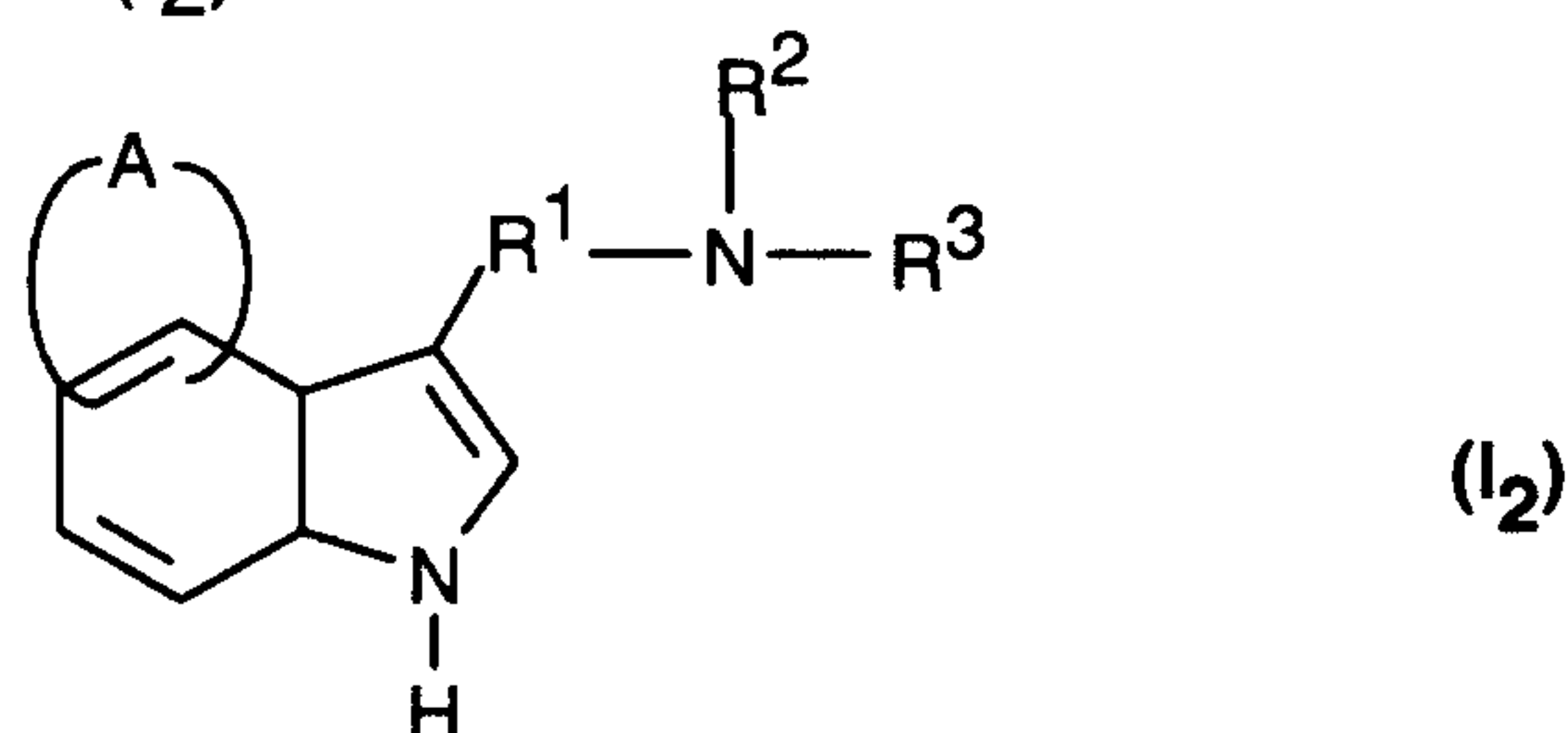
Plus particulièrement, l'invention concerne :

- 10 - les composés de formule (I₁)



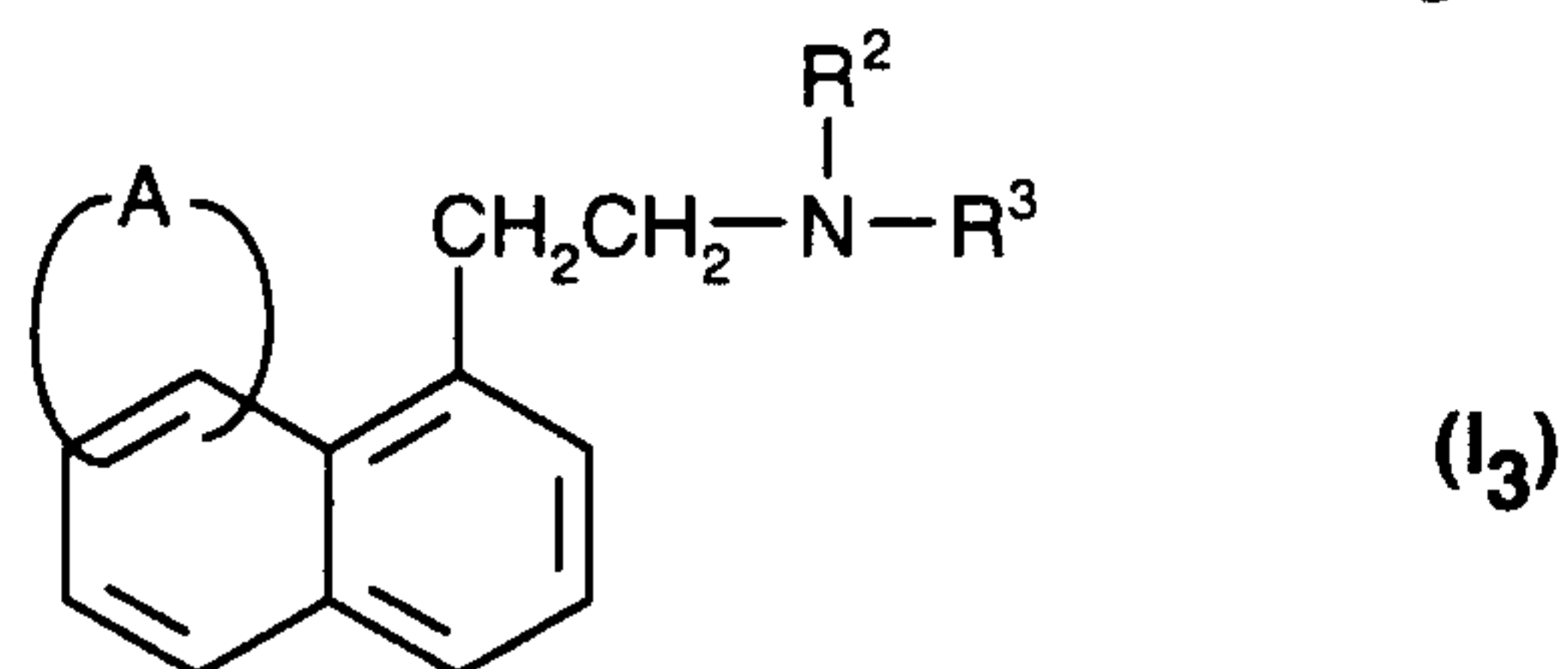
dans laquelle A, R¹, R² et R³ sont tels que définis dans la formule (I)

et les composés de formule (I₂)



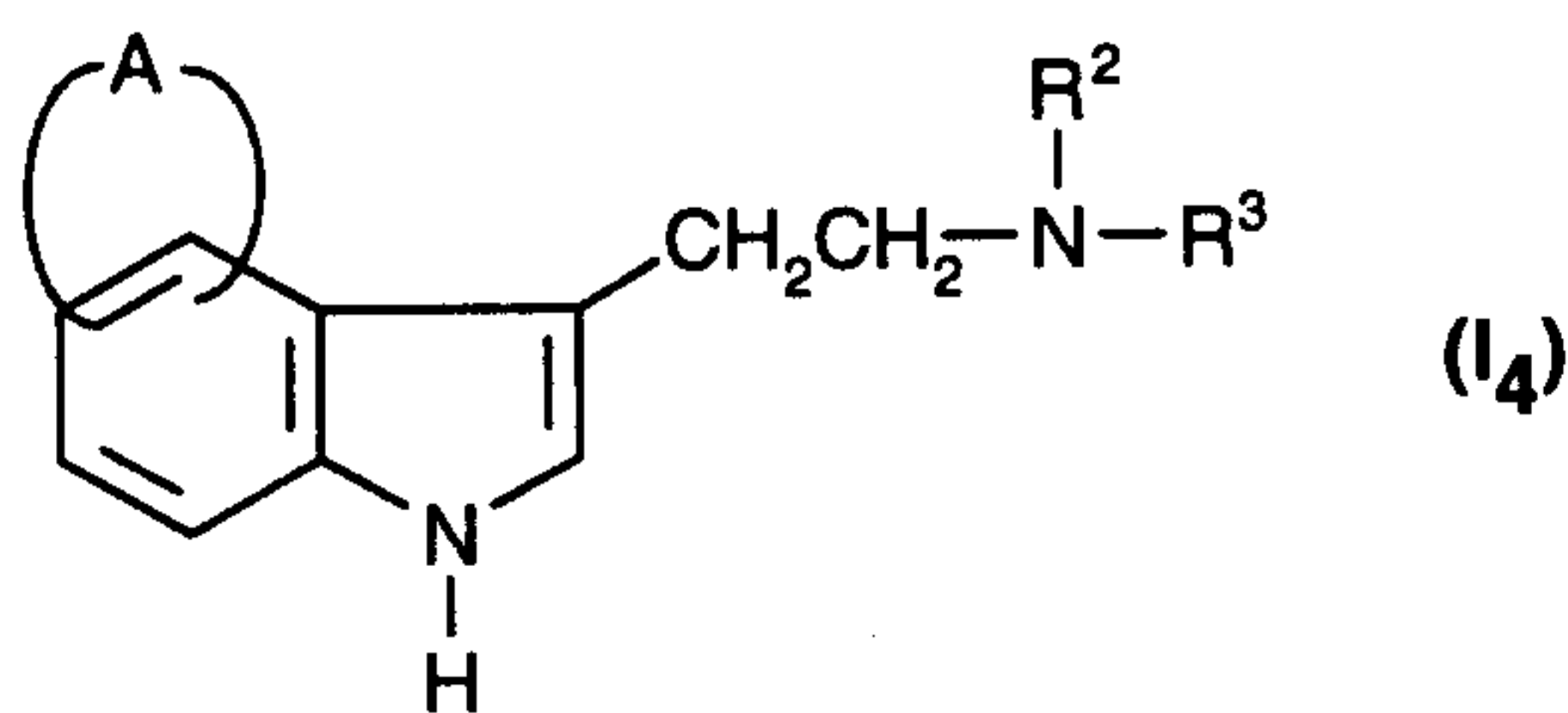
- 15 dans laquelle A, R¹, R² et R³ sont tels que définis dans la formule (I).

Par exemple, l'invention concerne les composés de formule (I₃) :



dans laquelle A, R² et R³ sont tels que définis dans la formule (I)

et les composés de formule (I₄)



dans laquelle A, R² et R³ sont tels que définis dans la formule (I).

Parmi les bases pharmaceutiquement acceptables que l'on peut utiliser pour former un sel d'addition avec les composés de l'invention, on peut citer à titre d'exemples et de façon non limitative, les hydroxydes de sodium, de potassium, de calcium, ou d'aluminium, les carbonates de métaux alcalins ou alcalinoterreux, et les bases organiques comme la triéthylamine, la benzylamine, la diéthanolamine, la tert-butylamine, la dicyclohexylamine, et l'arginine.

De façon particulière, les radicaux alkyles présents dans la formule (I) peuvent être choisis parmi méthyle, éthyle, n-propyle, isopropyle, n-butyle, isobutyle, sec-butyle, tert-butyle, pentyle, ou hexyle.

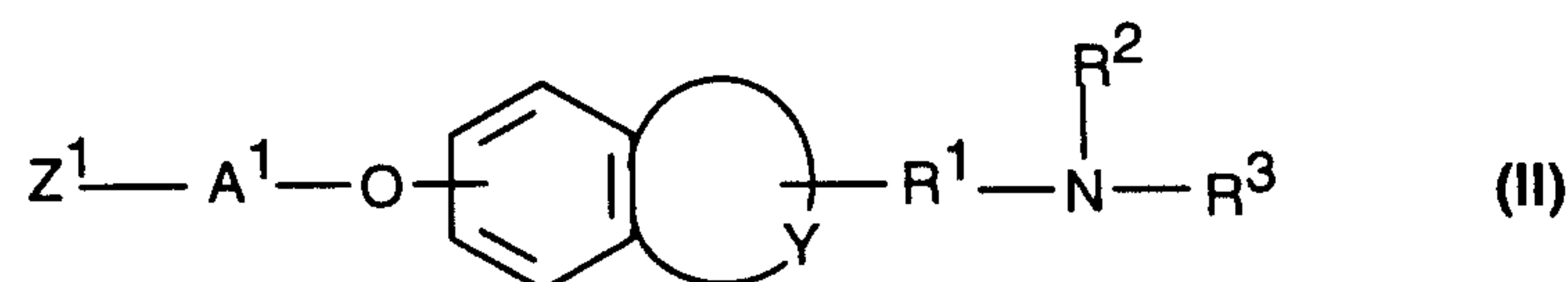
Les radicaux alkoxy présents dans la formule (I) peuvent être choisis parmi méthoxy, éthoxy, n-propoxy, isopropoxy, n-butoxy, isobutoxy, sec-butoxy, tert-butoxy, pentyloxy, et hexyloxy.

Les halogènes présents dans la formule (I) peuvent être choisis parmi le brome, le chlore, le fluor, et l'iode.

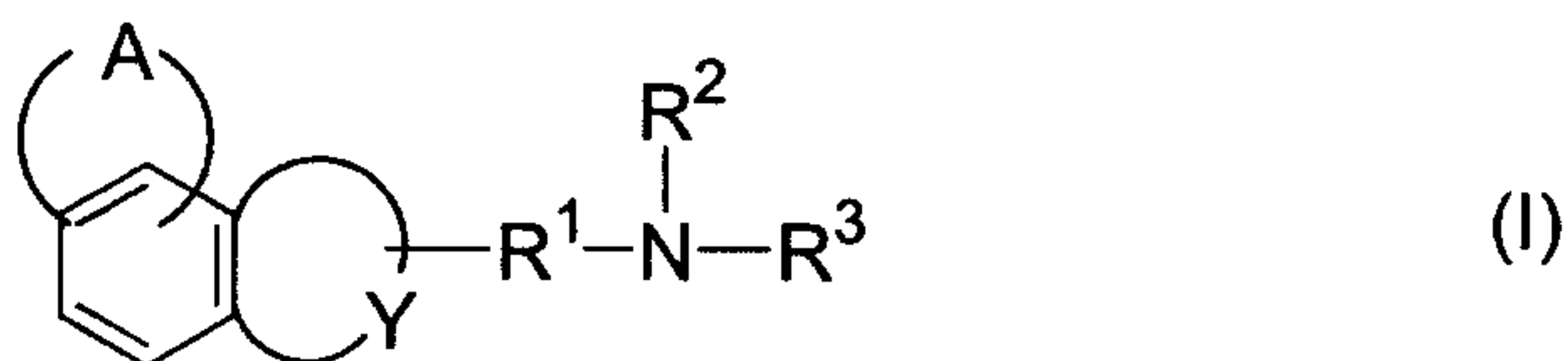
Les cycloalkyles présents dans la formule (I) peuvent être choisis parmi cyclopropyle, cyclobutyle, cyclopentyle, cyclohexyle, cycloheptyle et cyclooctyle.

Les groupements alkylènes présents dans la formule (I) peuvent être choisis parmi éthylène, triméthylène, tétraméthylène et pentaméthylène.

L'invention concerne également le procédé de préparation des composés de formule (I) caractérisé en ce qu'on cyclise un composé de formule (II) :



dans laquelle R^1 , R^2 , R^3 , A^1 et Y ont la même définition que dans la formule (I) et Z^1 représente une fonction réactive telle qu'un groupement carboxyle, ester, ou allyle afin d'obtenir le composé de formule (I) correspondant,

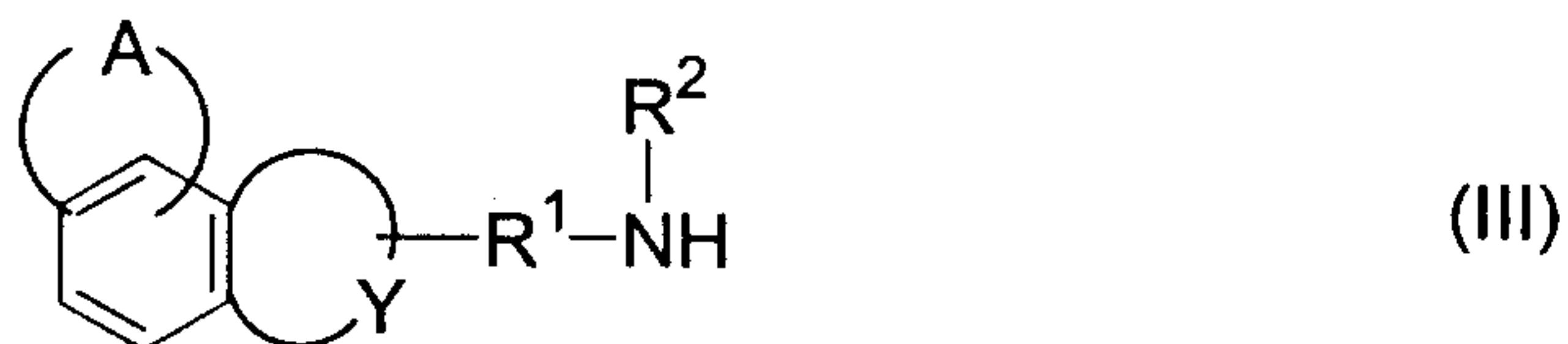


dans laquelle R^1 , R^2 , R^3 et Y sont tels que définis précédemment et A est tel que défini dans la formule (I),

composés de formule (I) qui peuvent être, si on le désire,

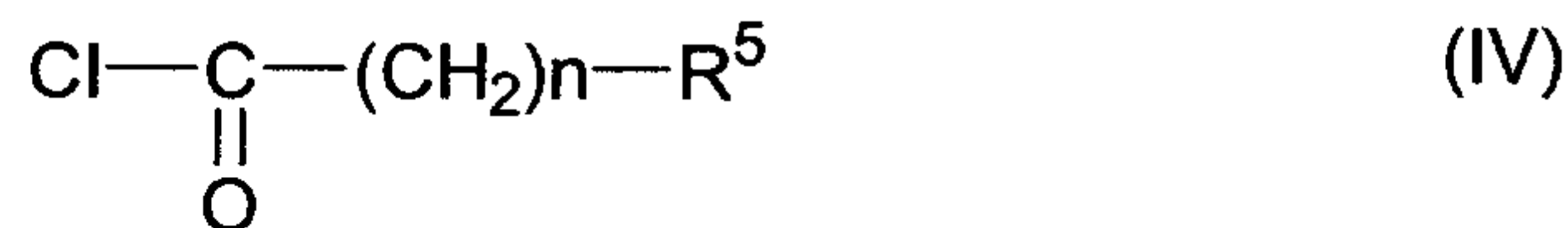
- purifiés suivant une ou plusieurs méthodes de purification choisies parmi la cristallisation, la chromatographie sur gel de silice, l'extraction, la filtration, et le passage sur charbon ou résine,
- séparés, le cas échéant, sous forme pure ou sous forme de mélange, en leurs éventuels énantiomères ou diastéréoisomères,
- ou salifiés par une base pharmaceutiquement acceptable.

L'invention concerne également un procédé de préparation des composés de formule (I) caractérisé en ce qu'on fait réagir un composé de formule (III) :



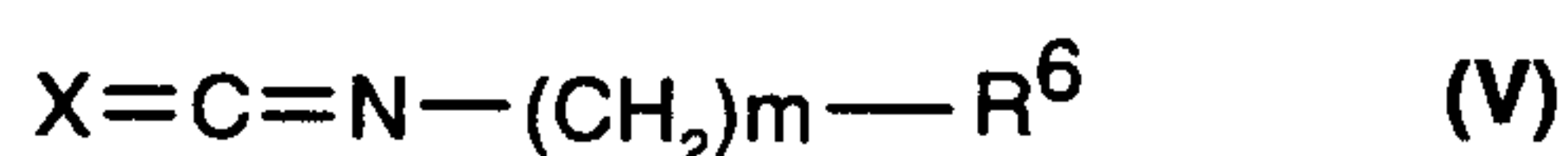
dans laquelle A , R^1 , R^2 et Y sont telles que définis dans la formule (I),

- a) avec un chlorure d'acyle de formule (IV) :



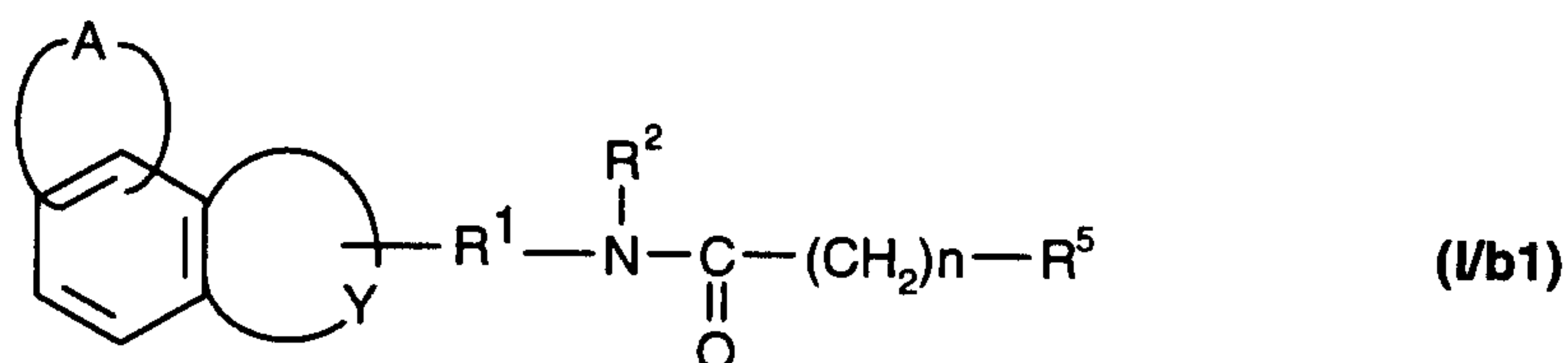
dans laquelle n et R^5 sont tels que définis dans la formule (I), ou avec l'anhydride (symétrique ou mixte) d'acide correspondant, ou bien avec de l'acide formique,

- b) ou bien avec un isocyanate de formule (V) :



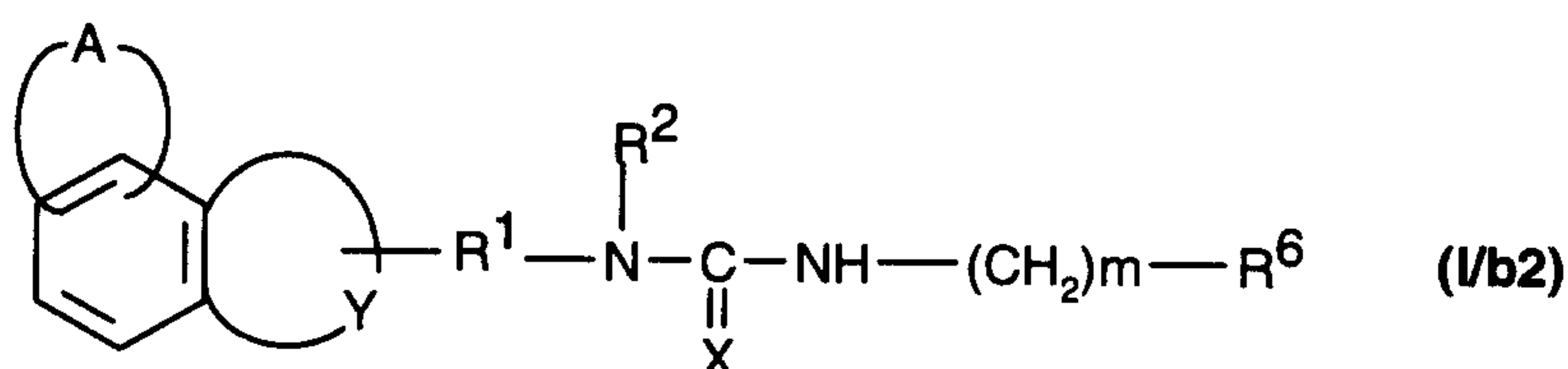
avec X, m et R^6 tels que définis dans la formule (I)
afin d'obtenir, respectivement :

a) le composé de formule (I/b1) :



dans laquelle A, Y, R^1 , R^2 , R^5 et n sont tels que définis précédemment,

ou b) le composé de formule (I/b2) :

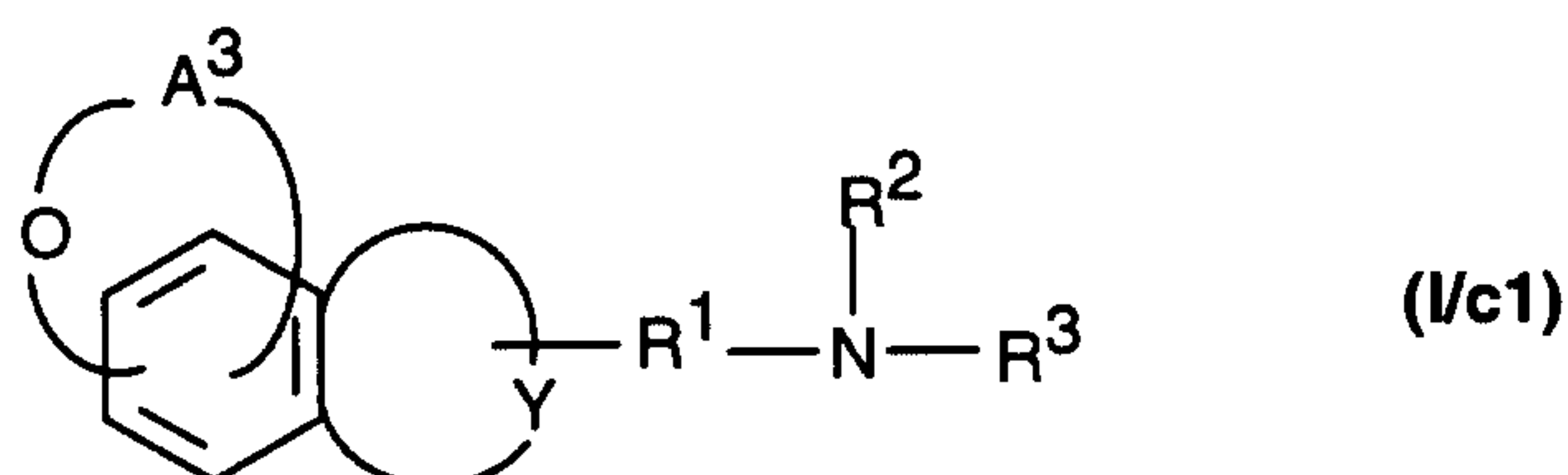


dans laquelle A, Y, R^1 , R^2 , R^6 , X et m sont tels que définis précédemment,

- 10 les composés de formule (I/b1) et (I/b2) pouvant être, si on le désire,
- purifiés suivant une ou plusieurs méthodes de purification choisies parmi la cristallisation, la chromatographie sur gel de silice, l'extraction, la filtration, et le passage sur charbon ou résine,
 - séparés, le cas échéant, sous forme pure ou sous forme de mélange, en leurs
 - 15 éventuels énantiomères ou diastéréoisomères,
 - ou salifiés par une base pharmaceutiquement acceptable.

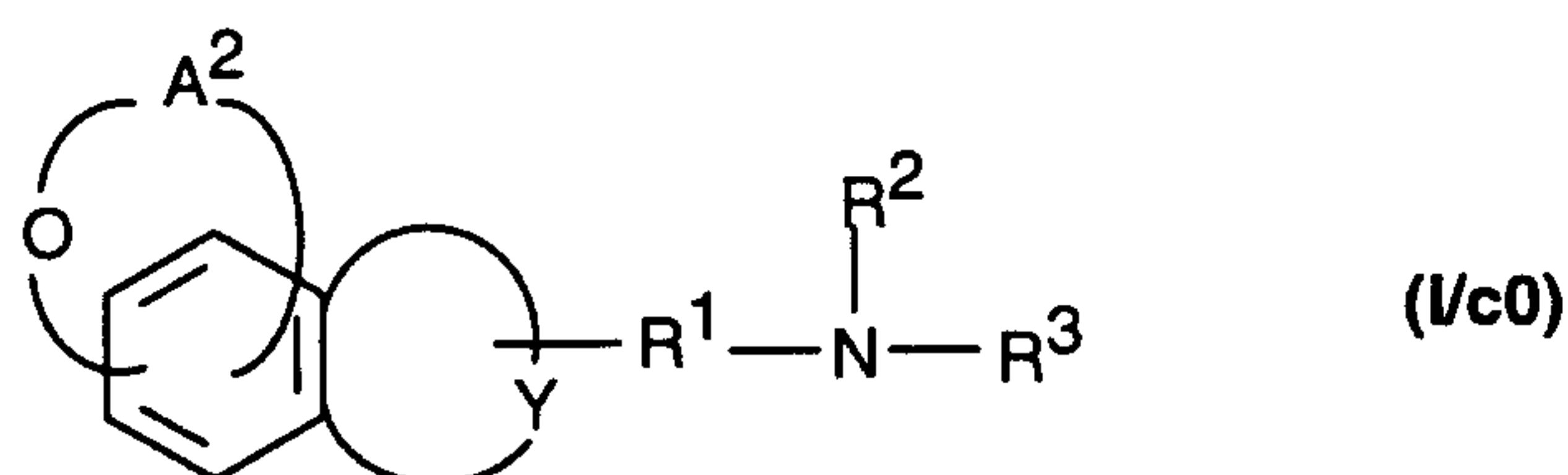
20 Le composé de formule (I) dans lequel R^{31} représente un groupement $-CS-(CH_2)_n-R^5$ peut également être obtenu à partir du composé de formule (I) correspondant, dans lequel R^{31} représente un groupement $-CO-(CH_2)_n-R^5$, qui est soumis à un réactif de thionation, par exemple le réactif de Lawesson.

L'invention concerne également la préparation de composés de formule (I/c1) :



dans laquelle R^1 , R^2 , R^3 et Y sont tels que définis dans la formule (I) et A^3 représente une chaîne (C_2-C_5) alkylène substituée par un radical hydroxy ou une chaîne (C_2-C_5) alcénylène,

5 caractérisé en ce que on réalise la réduction ménagée d'un composé de formule (I/c0) :

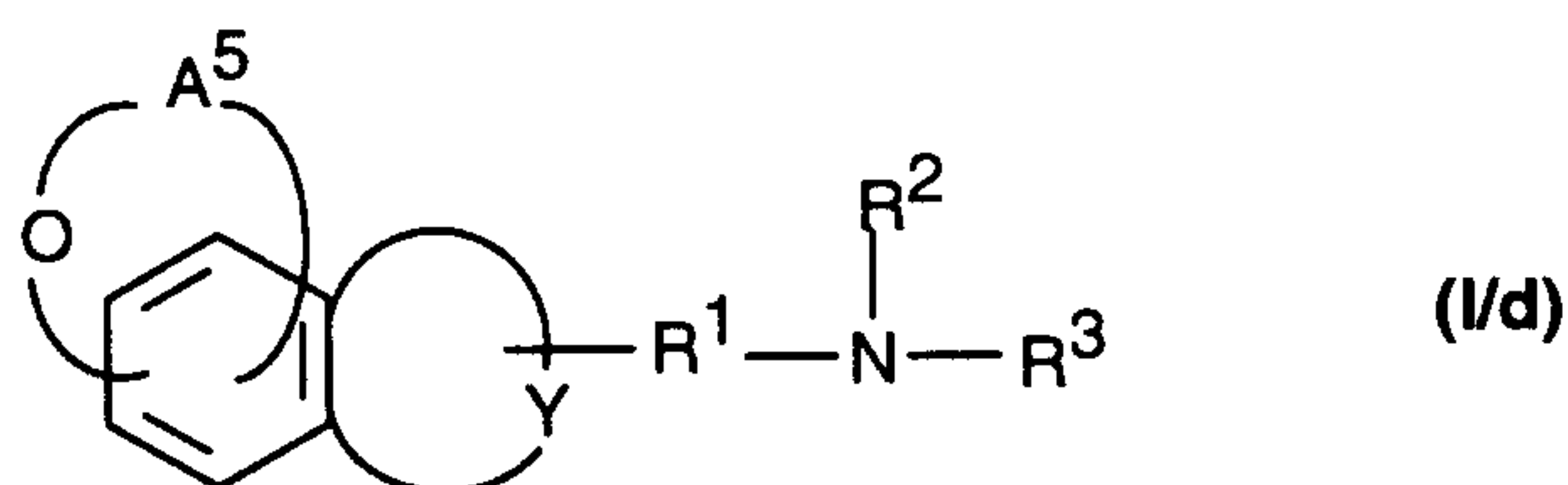


dans laquelle R^1 , R^2 , R^3 et Y sont tels que définis précédemment et A^2 représente une chaîne (C_2-C_5) alkylène substituée par un groupement oxo,

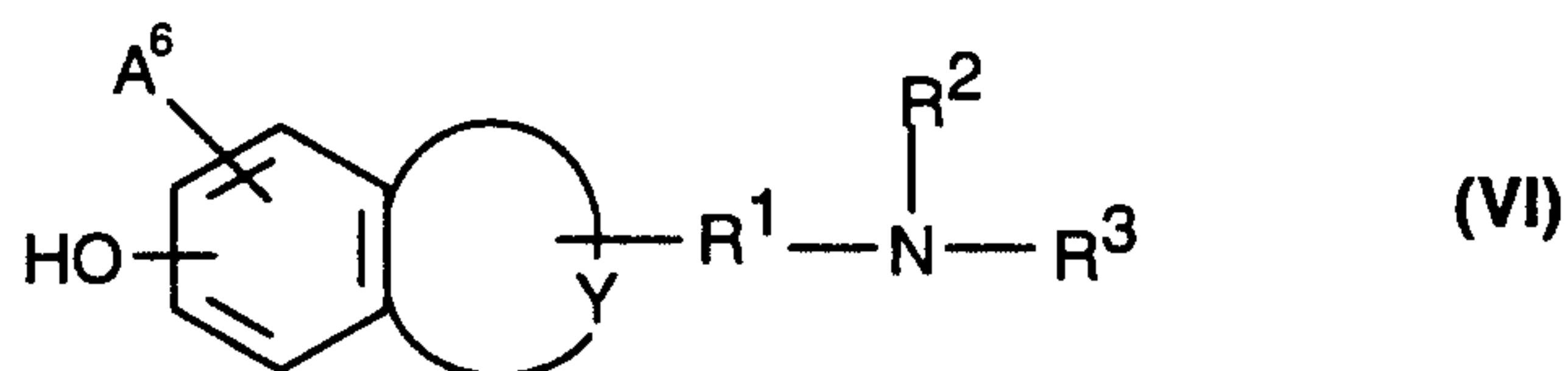
les composés de formule (I/c1) pouvant être, si on le désire,

- 10 - purifiés suivant une ou plusieurs méthodes de purification choisies parmi la cristallisation, la chromatographie sur gel de silice, l'extraction, la filtration, et le passage sur charbon ou résine,
- séparés, le cas échéant, sous forme pure ou sous forme de mélange, en leurs éventuels énantiomères ou diastéréoisomères,
- 15 - ou salifiés par une base pharmaceutiquement acceptable.

L'invention concerne également un procédé de préparation des composés de formule (I/d) cas particulier des composés de formule (I) :



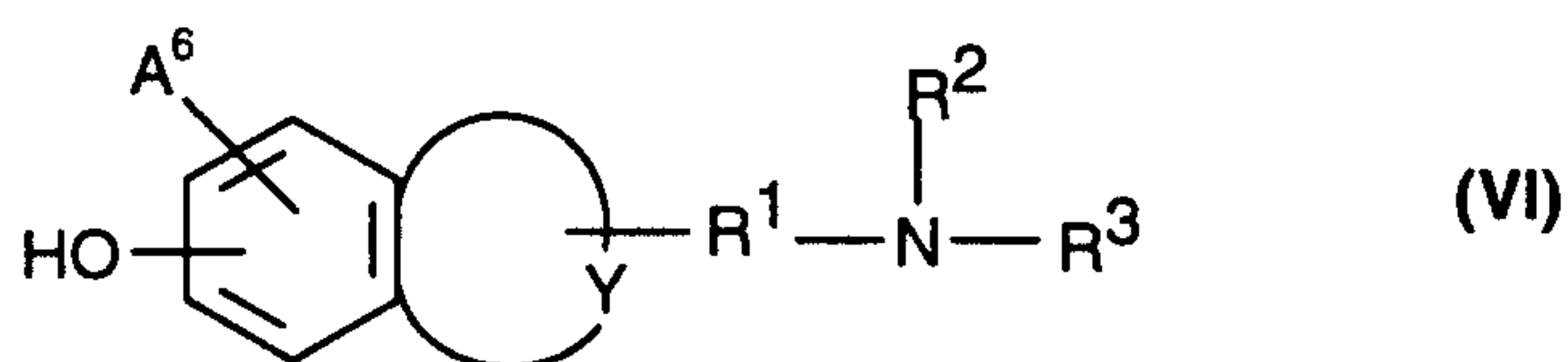
20 dans laquelle Y , R^1 , R^2 et R^3 sont tels que définis dans la formule (I) et A^5 représente une chaîne (C_2-C_5) alkylène non substituée ou substituée par un radical (C_1-C_6) alkyle caractérisé en ce que un composé de formule (VI) :



dans laquelle Y, R¹, R² et R³ sont tels que définis précédemment et A⁶ représente un radical (C₂-C₅) alcényle non substitué ou substitué par un radical (C₁-C₆) alkyle est soumis à une réaction de cyclisation,

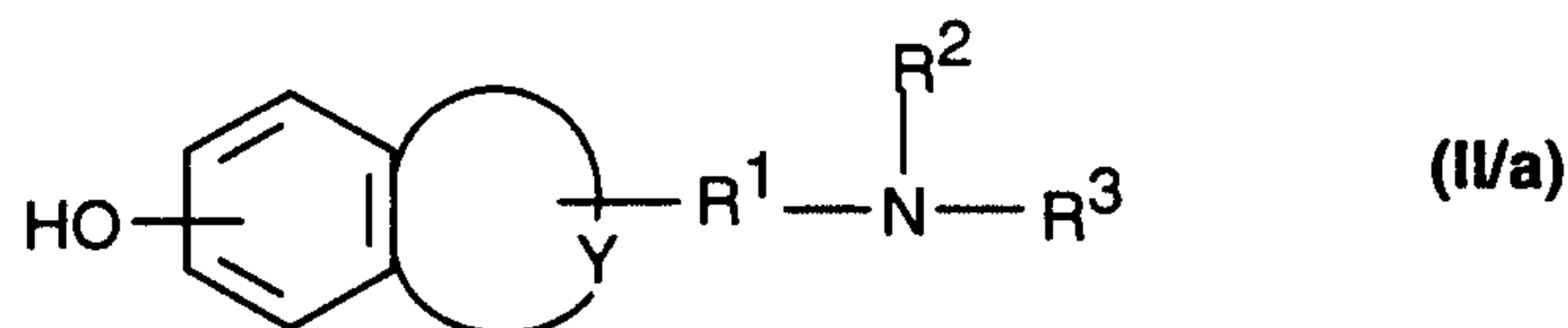
- 5 les composés de formule (I/d) pouvant être, si on le désire,
- purifiés suivant une ou plusieurs méthodes de purification choisies parmi la cristallisation, la chromatographie sur gel de silice, l'extraction, la filtration, et le passage sur charbon ou résine,
 - séparés, le cas échéant, sous forme pure ou sous forme de mélange, en leurs
 - 10 éventuels énantiomères ou diastéréoisomères,
 - ou salifiés par une base pharmaceutiquement acceptable.

L'invention concerne également les composés de formule (VI) :

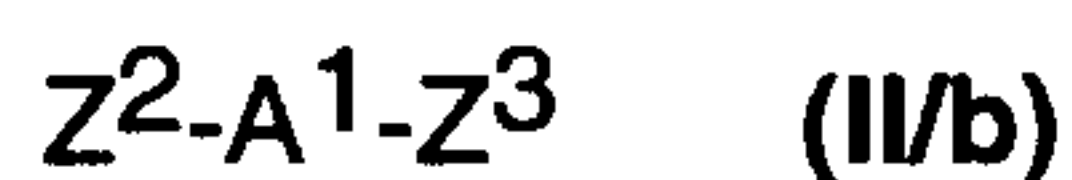


- 15 dans laquelle R¹, R², R³ et Y sont tels que définis dans la formule (I) et A⁶ représente un radical (C₂-C₅) alcényle non substitué ou substitué par un radical (C₁-C₆) alkyle, utiles comme intermédiaires de synthèse.

Les composés de formule (II) tels que décrits précédemment sont accessibles à l'homme du métier par réaction d'un composé de formule (II/a) :



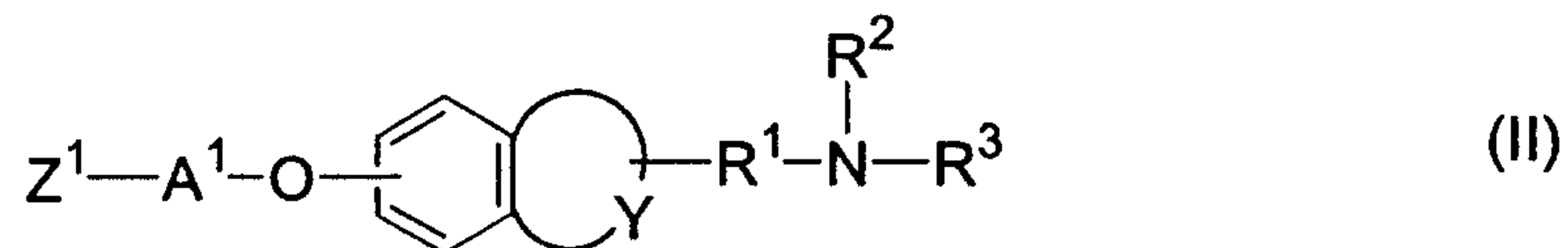
- 20 dans laquelle R¹, R², R³ et Y sont tels que définis dans la formule (I), avec un composé de formule (II/b) :



dans laquelle A^1 a la même définition que dans la formule (I), Z^2 représente une fonction réactive éventuellement protégée et Z^3 représente un groupement partant, par exemple un atome d'halogène ou un groupement tosyle.

5 Par exemple Z^2 représente une fonction hydroxyle, carboxyle, une liaison double ou une liaison triple.

L'invention s'étend également aux composés de formule (II) :



10 dans laquelle R^1 , R^2 , R^3 et A^1 sont tels que définis dans la formule (I) et Z^1 représente une fonction réactive telle qu'un groupement carboxyle, ester, ou allyle, utiles en tant qu'intermédiaires de synthèse.

Les matières premières utilisées dans les procédés précédemment décrits sont soit commerciales ou connues dans l'état de la technique, soit aisément accessibles à l'homme du métier selon des procédés bien connus dans la littérature. On se référera plus particulièrement, pour les composés de formule générale (II),
15 aux descriptions du brevet EP 447 285 et de la demande de brevet EP 530 087.

Les composés de formule (I) possèdent des propriétés pharmacologiques très intéressante pour le clinicien.

20 Les composés de l'invention et les compositions pharmaceutiques les contenant s'avèrent être utiles pour le traitement des troubles du système mélatoninergique.

L'étude pharmacologique des dérivés de l'invention a en effet montré qu'ils n'étaient pas toxiques, doués d'une très haute affinité sélective pour les récepteurs de la mélatonine et possédaient d'importantes activités sur le système nerveux central et en particulier, on a relevé des propriétés thérapeutiques sur les troubles du
25 sommeil, des propriétés anxiolytiques, antipsychotiques, analgésiques ainsi que sur la microcirculation qui permettent d'établir que les produits de l'invention sont utiles dans le traitement du stress, les troubles du sommeil, de l'anxiété, des dépressions saisonnières, des pathologies cardiovasculaires, des insomnies et fatigue dues aux décalages horaires, de la schizophrénie, des attaques de panique, de la mélancolie,
30 des troubles de l'appétit, de l'obésité, de l'insomnie, des troubles psychotiques, de l'épilepsie, de la maladie de Parkinson, de la démence sénile, des divers désordres liés au vieillissement normal ou

pathologique, de la migraine, des pertes de mémoire, de la maladie d'Alzheimer, ainsi que les troubles de la circulation cérébrale. Dans un autre domaine d'activité, il apparaît que les produits de l'invention possèdent des propriétés d'inhibiteurs de l'ovulation, d'immunomodulateurs et qu'ils sont susceptibles d'être utilisés dans le traitement anticancéreux.

Les composés seront utilisés de préférence dans les traitements des dépressions saisonnières, des troubles du sommeil, des pathologies cardiovasculaires, des insomnies et fatigues dues aux décalages horaires, des troubles de l'appétit et de l'obésité.

Par exemple, les composés seront utilisés dans le traitement des dépressions saisonnières et des troubles du sommeil.

La présente invention a également pour objet les compositions pharmaceutiques contenant les produits de formule (I) ou le cas échéant un de leurs sels d'addition à une base pharmaceutiquement acceptable en combinaison avec un ou plusieurs excipients pharmaceutiquement acceptables.

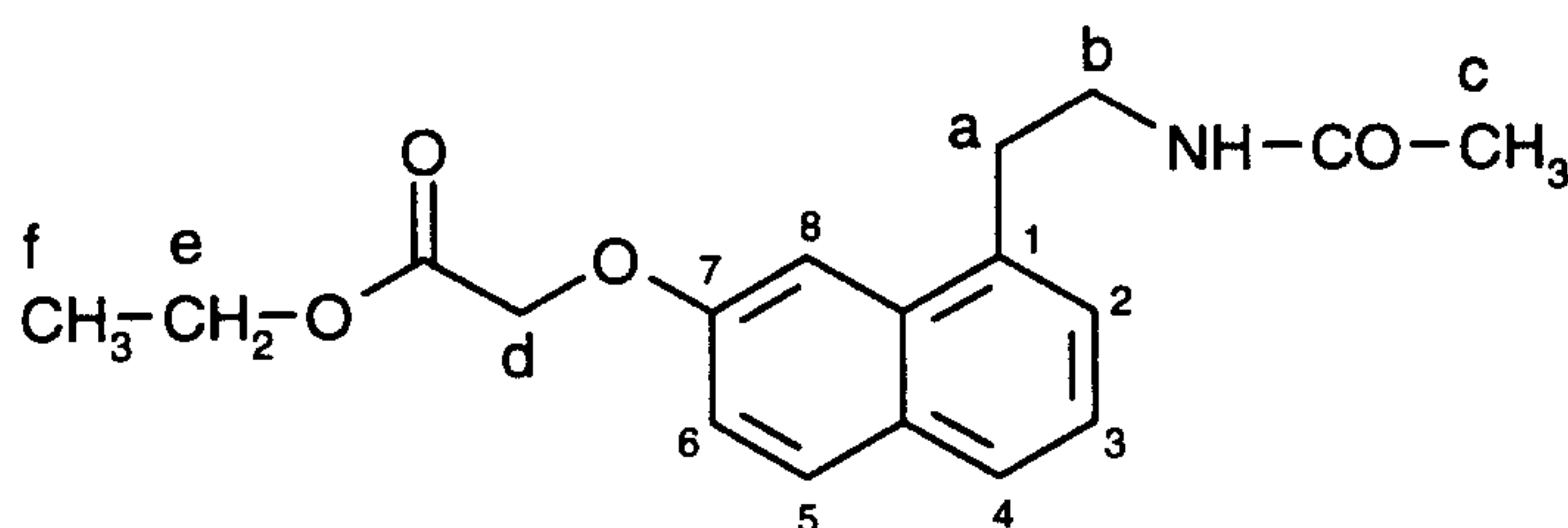
Parmi les compositions pharmaceutiques selon l'invention, on pourra citer, plus particulièrement celles qui conviennent pour l'administration orale, parentérale, nasale, per-ou transcutanée, rectale, perlinguale, oculaire ou respiratoire et notamment les comprimés simples ou dragéifiés, les comprimés sublinguaux, les sachets, les paquets, les gélules, les glossettes, les tablettes, les suppositoires, les crèmes, les pommades, les gels dermiques et les ampoules buvables ou injectables.

La posologie varie selon l'âge et le poids du patient, la voie d'administration, la nature de l'indication thérapeutique, ou des traitements éventuellement associés et s'échelonne entre 0,1 mg et 1 g par 24 heures en 1 ou 2 prises, plus particulièrement 1 à 100 mg, par exemple 1 à 10 mg.

Les exemples suivants illustrent l'invention, mais ne la limitent en aucune façon.

PREPARATION 1 : N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}ACETAMIDE

Stade A : N-{2-[7-(éthoxycarbonylméthyloxy)napht-1-yl]éthyl}acétamide



Préparation 1 (Stade A)

Réactifs :

	N-[2-(7-hydroxy-napht-1-yl)éthyl]acétamide	:	7 mmol (1,60 g)
	Acétone anhydre	:	30 cm ³
5	Carbonate de potassium	:	14 mmol (1,93 g)
	Bromoacétate d'éthyle	:	10 mmol (1,67 g)

Mode opératoire :

- Dissoudre le N-[2-(7-hydroxy-napht-1-yl)éthyl]acétamide dans l'acétone anhydre, ajouter le carbonate de potassium et laisser sous agitation à reflux durant une demi-heure.
- 10 Ajouter le bromoacétate d'éthyle goutte à goutte à l'aide d'une ampoule à brome et laisser sous agitation à reflux durant trois heures. Laisser refroidir, essorer le précipité, évaporer le filtrat à sec, et recristalliser.

Caractéristiques :

	Rendement	:	80 %
15	Solvant de recristallisation	:	toluène/hexane (1/2)
	Point de fusion	:	95-97° C
	Masse moléculaire	:	315,355 g.mol ⁻¹ pour C ₁₂ H ₂₁ NO ₄

Microanalyse :

			% C	% H	% N
20	Calculé	:	68,55	6,71	4,49
	Trouvé	:	68,26	6,57	4,71

Infra-rouge :

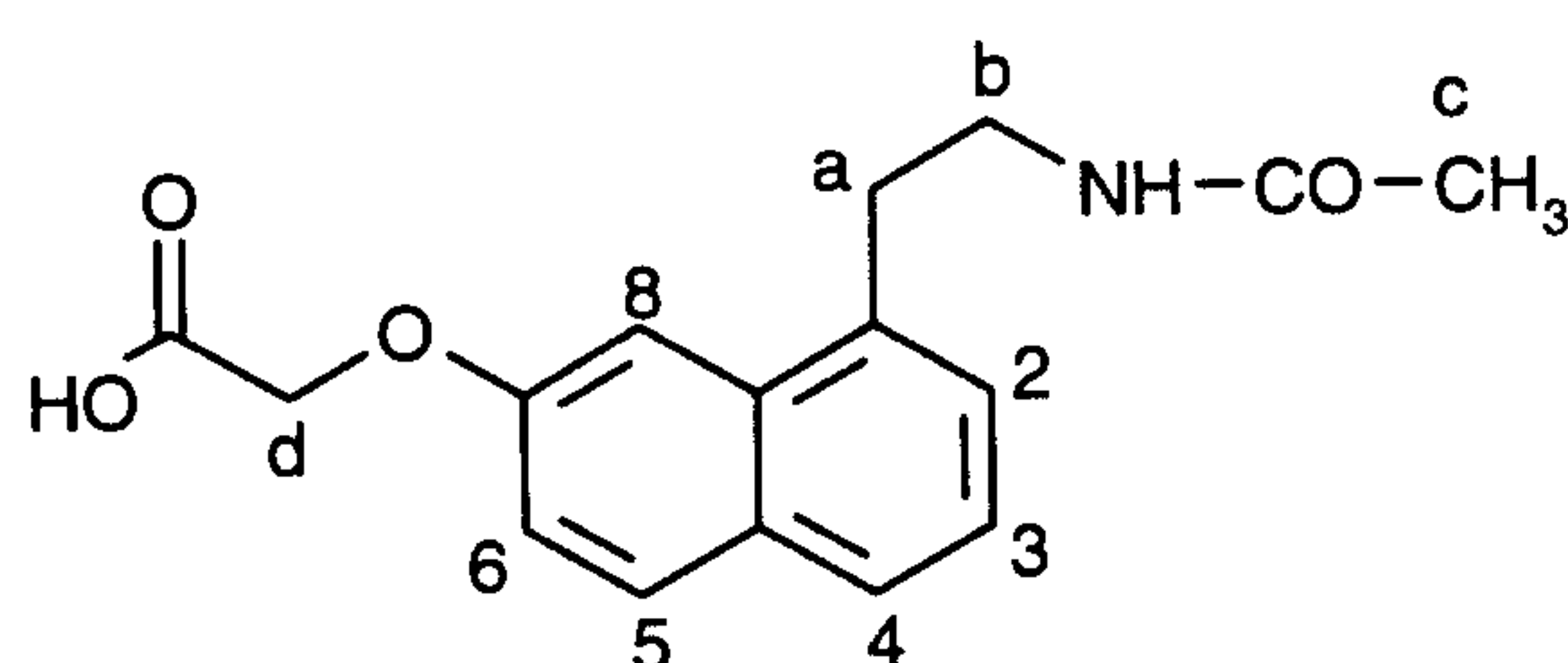
	3300	cm ⁻¹	v N-H
	2960-2860	cm ⁻¹	v C-H alkyles
25	1735	cm ⁻¹	v C=O ester
	1620	cm ⁻¹	v C=O amide

RMN (DMSO, d₆) 300 MHz :

1,25	ppm	triplet	3H	Hf J _{f-e} = 7,10 Hz
------	-----	---------	----	-------------------------------

	1,85	ppm	singulet	3H	Hc
	3,15	ppm	triplet	2H	Ha $J_{a-b} = 6,80$ Hz
	3,35	ppm	multiplet	2H	Hb
	4,20	ppm	quadruplet	2H	He
5	5,00	ppm	singulet	2H	Hd
	7,20-7,35	ppm	massif	3H	H ₂ , H ₃ , H ₆
	7,55	ppm	douplet	1H	H ₈ $J_{8-6} = 2,15$ Hz
	7,75	ppm	douplet de doublet	1H	H ₄ $J_{4-3} = 7,40$ Hz ; $J_{4-2} = 2,60$ Hz
	7,85	ppm	douplet	1H	H ₅ $J_{5-6} = 9,00$ Hz
10	8,05	ppm	triplet	1H	N-H amide

Stade B : *N*-{2-[7-(carboxyméthoxy)naph-1-yl]éthyl}acétamide



préparation 1
(stade B)

Réactifs :

	<i>N</i> -{2-[7-(éthoxycarbonylméthoxy)naph-1-yl]éthyl}acétamide	:	5 mmol (1,57 g)
15	Solution aqueuse de soude à 10 %	:	10 mmol (40 cm ³)

Mode opératoire :

Dans une fiole, introduire le *N*-{2-[7-(éthoxycarbonylméthoxy)-naph-1-yl]éthyl}acétamide et une solution aqueuse de soude à 10 % et laisser sous agitation à température ambiante jusqu'à dissolution. Refroidir dans un bain de glace et acidifier avec une solution d'acide chlorhydrique concentré. Essorer le précipité, laver à l'eau, sécher et recrystalliser.

Caractéristiques :

	Rendement	:	70 %
	Solvant de recrystallisation	:	éthanol 95°/eau (2/1)
	Point de fusion	:	181 - 184° C
25	Masse moléculaire	:	296,311 g.mol ⁻¹ pour C ₁₆ H ₁₇ NO ₄ + 0,5 H ₂ O

Microanalyse :

		% C	% H	% N
Calculé	:	64,85	6,12	4,72

Trouvé : 64,84 5,77 4,87

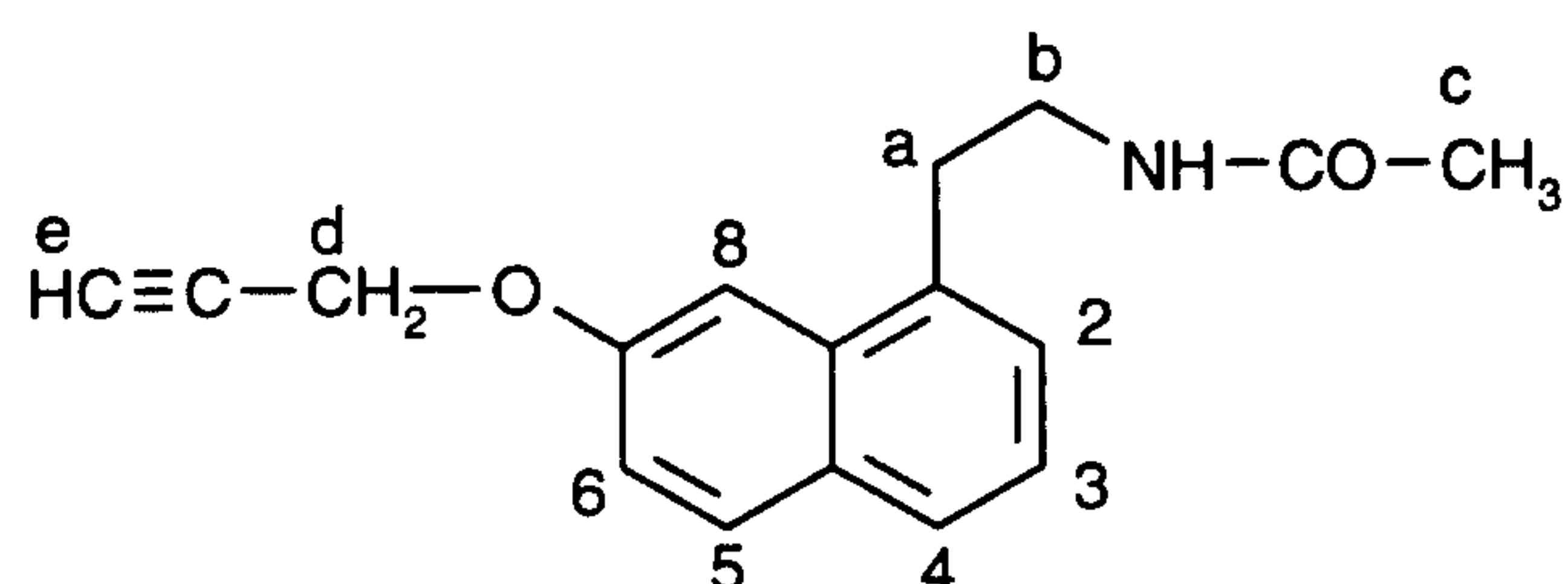
Infra-rouge :

	3320	cm ⁻¹	v N-H amide
5	2920-2860	cm ⁻¹	v C-H alkyles
	2500	cm ⁻¹	v CO ₂ H
	1700	cm ⁻¹	v C=O acide
	1610	cm ⁻¹	v C=O amide

RMN (DMSO, d₆) 300 MHz

10	1,80	ppm	singulet	3H	H _c
	3,10	ppm	triplet	2H	H _a J _{a-b} = 7,15 Hz
	3,35	ppm	quadruplet	2H	H _b
	4,90	ppm	singulet	2H	H _d
	7,30	ppm	massif	3H	H ₂ , H ₃ , H ₆
15	7,55	ppm	singulet	1H	H ₈
	7,80	ppm	doublet	1H	H ₄ J ₄₋₃ = 7,15 Hz
	7,90	ppm	doublet	1H	H ₅ J ₅₋₆ = 8,60 Hz
	8,10	ppm	signal	1H	N-H
	13,00	ppm	signal	1H	O-H acide disparaît avec D ₂ O

20 **PREPARATION 2 : N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}ACETAMIDE**



Préparation 2

Réactifs :

	N-[2-(7-hydroxy-napht-1-yl)éthyl]acétamide	: 5 mmol (1,15 g)
	hydrure de sodium	: 18,75 mmol (0,45 g)
25	tosylate de l'alcool propargylique	: 20 mmol
	diméthylformamide	: 30 cm ³

Mode opératoire :

Dans un ballon tricol, introduire le N-[2-(7-hydroxy-napht-1-yl)-éthyl]acétamide, le diméthylformamide, ajouter l'hydrure de sodium par petites fractions, laisser sous agitation

durant deux heures sous azote à température ambiante. Additionner le tosylate de l'alcool propargylique goutte à goutte à l'aide d'une ampoule à brome ; laisser sous agitation durant une demi-heure, sous azote. Verser le mélange réactionnel dans l'eau sous agitation, extraire à l'acétate d'éthyle, laver à l'eau, sécher sur du chlorure de calcium, filtrer, évaporer à sec et recristalliser le résidu.

Caractéristiques :

Rendement	:	59 %
Solvant de recristallisation	:	Hexane/toluène (2/1)
Point de fusion	:	87 - 89° C
10 Masse moléculaire	:	267,313 g.mol ⁻¹ pour C ₁₇ H ₁₇ NO ₂

Microanalyse :

	% C	% H	% N
Calculé	: 76,37	6,41	5,24
Trouvé	: 76,12	6,30	5,33

15 Infra-rouge :

3270	cm ⁻¹	v N-H
3200	cm ⁻¹	v C≡C-H
2100	cm ⁻¹	v C≡C
1620	cm ⁻¹	v C=O amide

20 RMN (DMSO, d₆) 300 MHz

1,85	ppm	singulet	3H	H _c
3,15	ppm	triplet	2H	H _a J _{a-b} = 6,70 Hz
3,30	ppm	multiplet	2H	H _b
3,60	ppm	singulet	1H	H _e
25 5,00	ppm	singulet	2H	H _d
7,20-7,35	ppm	massif	3H	H ₂ , H ₃ , H ₆
7,65	ppm	singulet	1H	H ₈
7,75	ppm	doublet	1H	H ₄ J ₄₋₃ = 7,40 Hz
7,85	ppm	doublet	1H	H ₅ J ₅₋₆ = 9,00 Hz
30 8,05	ppm	signal	1H	NH amide

En procédant de façon analogue, on obtient les préparations suivantes :

- PREPARATION 3 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
PROPIONAMIDE
- PREPARATION 4 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
BUTYRAMIDE
- 5 **PREPARATION 5 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
ISOBUTYRAMIDE
- PREPARATION 6 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
TRIFLUOROACETAMIDE
- 10 **PREPARATION 7 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
FORMAMIDE
- PREPARATION 8 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
PENTANAMIDE
- PREPARATION 9 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
IODOACETAMIDE
- 15 **PREPARATION 10 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
CYCLOPROPANECARBOXAMIDE
- PREPARATION 11 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
CYCLOBUTANECARBOXAMIDE
- 20 **PREPARATION 12 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
CYCLOPENTANECARBOXAMIDE
- PREPARATION 13 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
CYCLOHEXANECARBOXAMIDE
- PREPARATION 14 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}PROP-1-
ENYL-CARBOXAMIDE
- 25 **PREPARATION 15 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
N'-METHYLUREE

- PREPARATION 16 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
N'-ETHYLUREE
- PREPARATION 17 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
N'-n-PROPYLUREE
- 5 **PREPARATION 18 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
N'-CYCLOPROPYLUREE
- PREPARATION 19 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
N'-n-PROPYLTHIOUREE
- 10 **PREPARATION 20 :** N-{2-[7-(CARBOXYMETHYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
N'-CYCLOPROPYLTHIOUREE
- PREPARATION 21 :** N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
PROPIONAMIDE
- PREPARATION 22 :** N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}BUTYRAMIDE
- 15 **PREPARATION 23 :** N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}ISOBUTY-
RAMIDE
- PREPARATION 24 :** N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}TRIFLUORO-
ACETAMIDE
- PREPARATION 25 :** N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}FORMAMIDE
- 20 **PREPARATION 26 :** N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
PENTANAMIDE
- PREPARATION 27 :** N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
IODOACETAMIDE
- PREPARATION 28 :** N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}CYCLO-
PROPANECARBOXAMIDE

PREPARATION 29 : N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
CYCLOBUTANECARBOXAMIDE

PREPARATION 30 : N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}
CYCLOPENTANECARBOXAMIDE

5 **PREPARATION 31 :** N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}CYCLO-
HEXANECARBOXAMIDE

PREPARATION 32 : N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL}PROP-1-ENYL-
CARBOXAMIDE

10 **PREPARATION 33 :** N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL} N'-METHYL-
UREE

PREPARATION 34 : N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL} N'-ETHYL-
UREE

PREPARATION 35 : N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL} N'-PROPYL-
UREE

15 **PREPARATION 36 :** N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL} N'-CYCLO-
PROPYLUREE

PREPARATION 37 : N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL} N'-METHYL-
THIOUREE

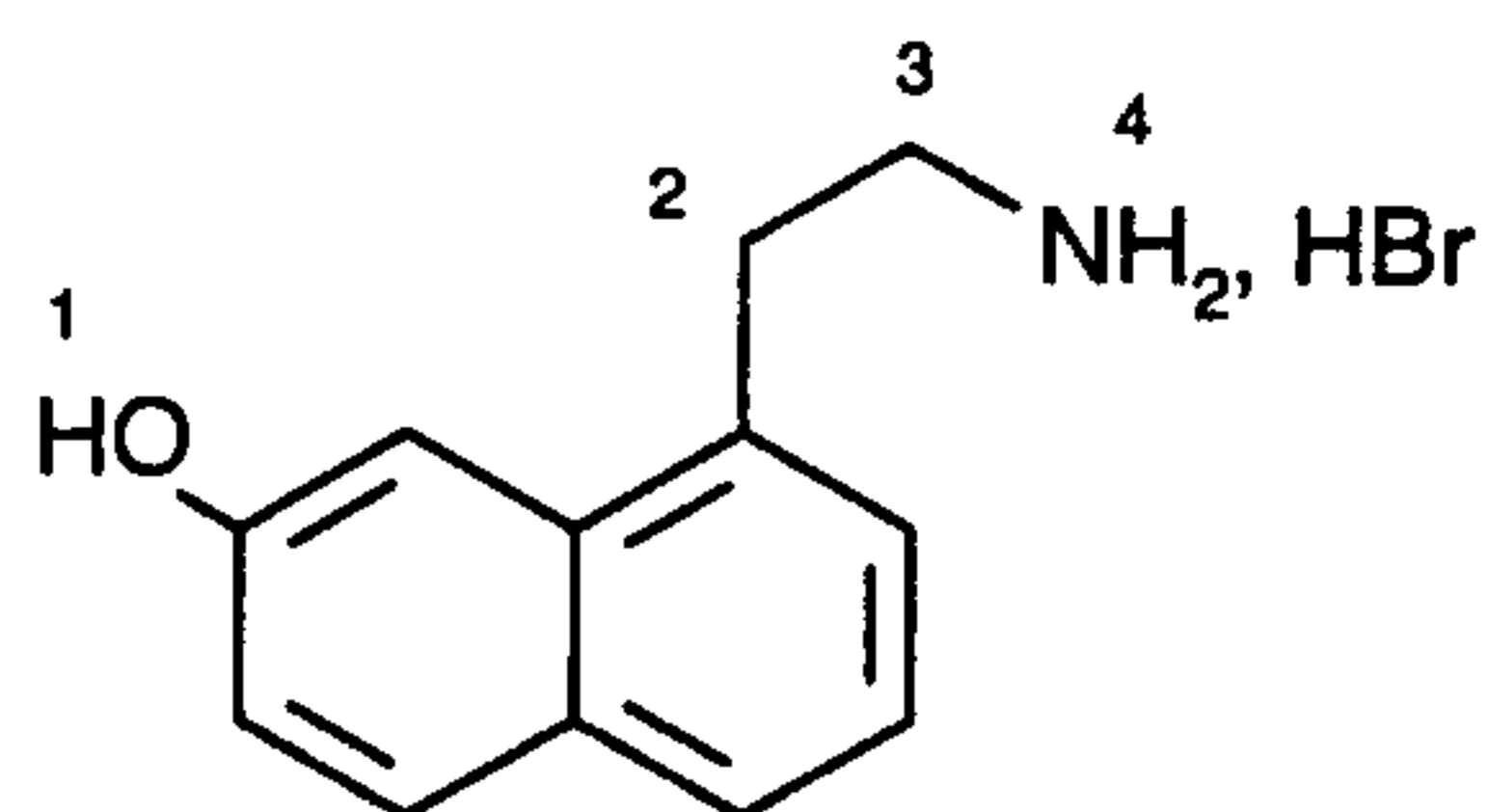
20 **PREPARATION 38 :** N-{2-[7-(PROPARGYLOXY)NAPHT-1-YL]ETHYL} N'-CYCLO-
PROPYLTHIOUREE

PREPARATION 39 : 2-[7H-8,9-DIHYDROPYRANO[3,2-e]INDOLYL]ETHYLAMINE

Ce composé est décrit dans J. Med. Chem. 1992, 35, p. 3625-3632.

PREPARATION 40 : N-[2-(8-ALLYL-7-HYDROXY-NAPHT-1-YL)ETHYL]ACETAMIDE

25 **Stade A :** BROMHYDRATE DE 2-(7-HYDROXYNAPHT-1-YL)ETHYLAMINE



Stade A

Réactifs :

Chlorhydrate de 2-(7-méthoxy naphth-1-yl)éthylamine : 58 mmol (13,8 g)
 Solution aqueuse de HBr à 47 % : 390 mmol (46 cm³)

5 **Mode opératoire :**

Dans un ballon de 250 cm³, on introduit le chlorhydrate d'éthylamine et la solution de HBr à 47 %. Le mélange est porté à reflux pendant 5 heures. Après refroidissement, le milieu réactionnel est filtré.

Caractéristiques :

- 10 Masse moléculaire : 268,16 g pour C₁₂H₁₄BrNO
 aspect : solide blanc
 Point de fusion : 174-175°C
 R_f : 0,72 éluant : Méthanol-ammoniaque à 28 % (4 : 1)
 Rendement : 80 %
 15 Solvant de recristallisation : acétate d'éthyle/hexane (1/3)

Infra-rouge :

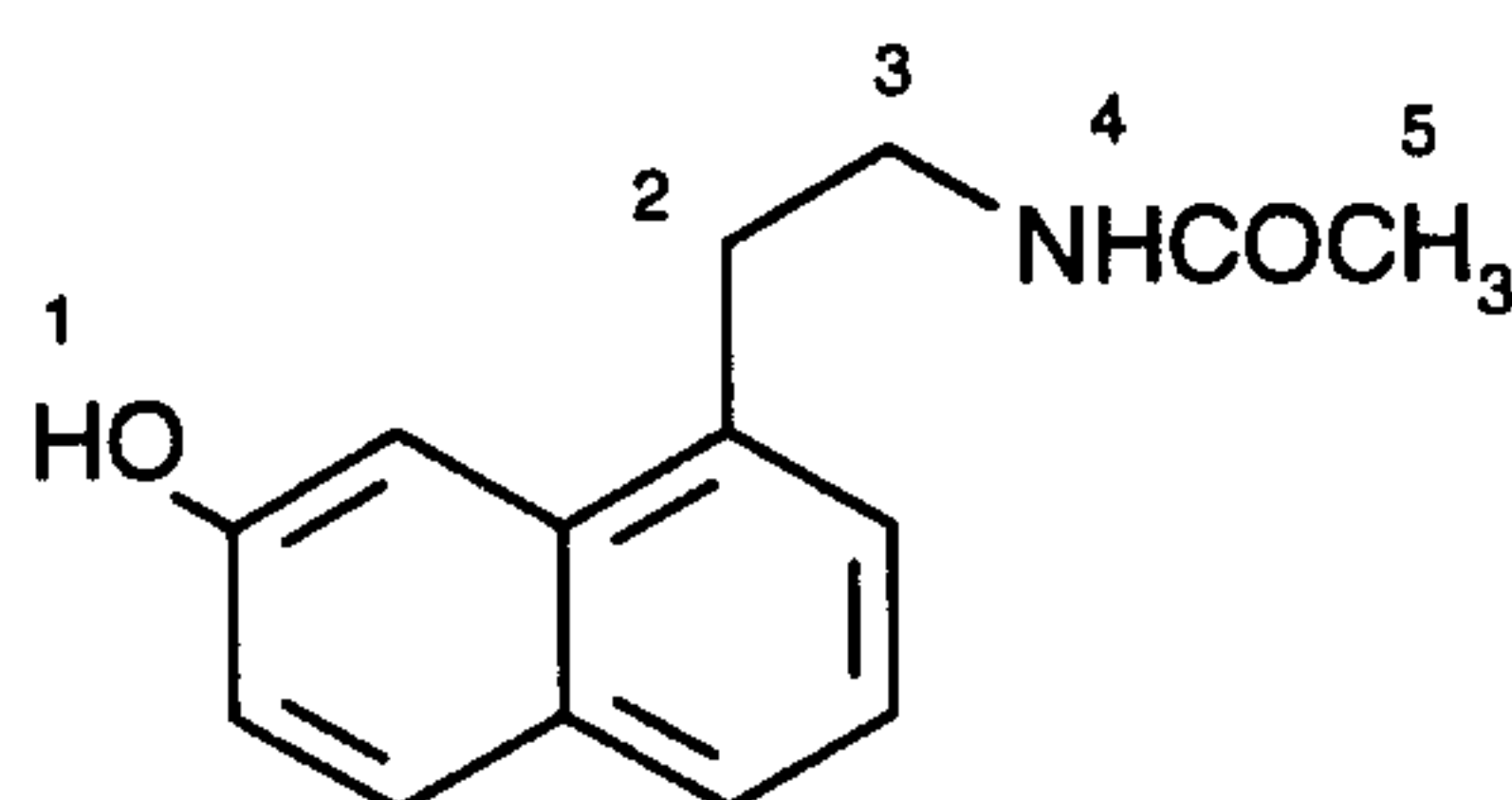
3240-3460	cm ⁻¹	v OH
3040-3100	cm ⁻¹	v C=C torsion
2950-3060	cm ⁻¹	v CH
20 2720-2480	cm ⁻¹	v NH ₃ ⁺

RMN (DMSO, d6, δ) 80 MHz :

3,0-3,4	ppm	massif	4H	H ₂ , H ₃
7,0-7,9	ppm	massif	6H	H aromatique
8,1	ppm	singulet	3H	H ₄
25 9,8	ppm	singulet	1H	H ₁

Microanalyse :

	% C	% H	% N
Calculé :	53,75	5,26	5,22
Trouvé :	53,84	5,30	5,32

Stade B : N-[2-(7-HYDROXY NAPHT-1-YL) ETHYL]ACETAMIDE**Stade B****Réactifs :**

	Bromhydrate de la 2-(7-hydroxy naphth-1-yl)éthylamine	:	3,8 mmol (1,02 g)
5	Carbonate de sodium	:	8,5 mmol (0,90 g)
	Chlorure d'acétyle	:	3,8 mmol (0,30 g)

Mode opératoire :

Dans une fiole de 50 cm³, dissoudre dans 5 cm³ d'eau le carbonate de sodium et sous agitation, ajouter le bromhydrate. Ajouter 20 cm³ d'acétate d'éthyle à la suspension
 10 obtenue, puis verser goutte à goutte le chlorure d'acétyle. Maintenir l'agitation pendant 30 minutes (la solution est limpide). Extraire la phase organique par de l'eau, puis par une solution aqueuse de HCl 1N, puis par de l'eau jusqu'à neutralité des eaux de lavage. Sécher la phase organique sur du sulfate de magnésium, la filtrer et sécher sous pression réduite.

Caractéristiques :

15	Masse moléculaire : 229,27 g pour C ₁₄ H ₁₅ BrNO ₂
	aspect : solide blanc
	Point de fusion : 125-126°C
	Rf : 0,32 éluant : Acétone/Toluène/Cyclohexane (4 / 4 / 2)
	Rendement : 60 %
20	Solvant de recristallisation : eau

Infrarouge :

	3340	cm ⁻¹	v OH
	2980	cm ⁻¹	v CH
	1460	cm ⁻¹	v CH ₃
25	1640	cm ⁻¹	v CO amide

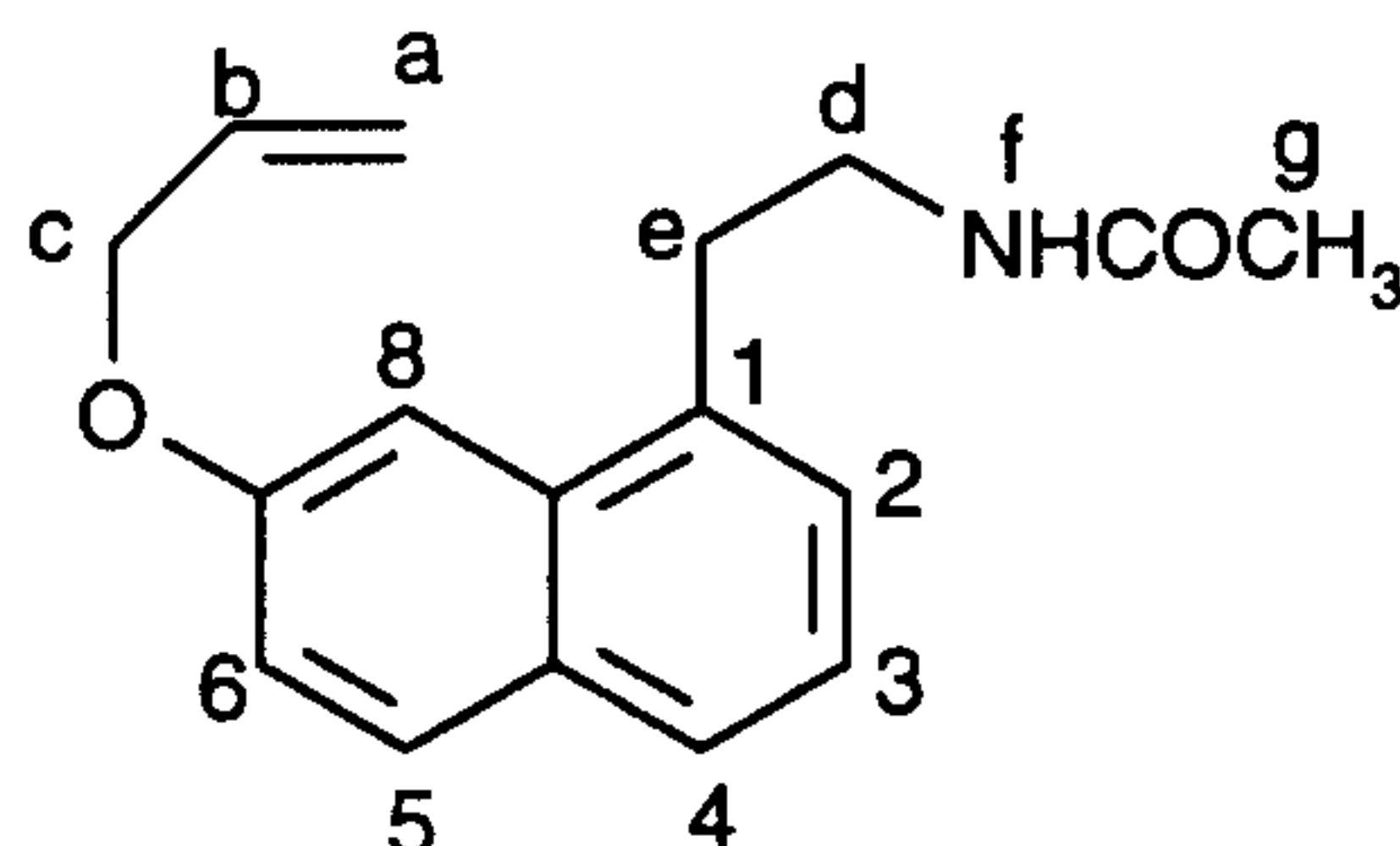
RMN (CDCl₃, δ) 80 MHz :

2,0	ppm	singulet	3H	H ₅
3,2	ppm	triplet	2H	H ₂ J ₂₋₃ = 7,1 Hz

3,6	ppm	quintuplet	2H	H ₃ J ₃₋₂ = 7,1 Hz ; J ₃₋₄ = 7,1 Hz
5,8	ppm	signal	1H	H ₄
7,0-7,9	ppm	massif	6H	H aromatiques
9,8	ppm	singulet	1H	H ₁

5 **Microanalyse :**

	% C	% H	% N
Calculé :	73,34	6,59	6,11
Trouvé :	72,99	6,57	6,29

Stade C : N-2-(7-ALLYLOXY NAPHT-1-YL) ETHYLACETAMIDE**Stade C**

10

Réactifs :

N-[2-(7-hydroxy naphth-1-yl)éthyl]acétamide	:	20 mmol (5 g)
Carbonate de sodium	:	50 mmol (6,63 g)
Bromure d'allyle	:	30 mmol (3,63 g)

15 **Mode opératoire :**

Dissoudre le composé obtenu au stade précédent dans 100 cm³ d'acétone anhydre. Ajouter le carbonate de sodium et laisser sous agitation à reflux pendant 30 minutes. Ajouter goutte à goutte le bromure d'allyle. Laisser à reflux et sous agitation pendant 3 heures. Après refroidissement, filtrer le milieu réactionnel et sécher sous vide réduit le filtrat. L'huile obtenue est purifiée par chromatographie sur colonne.

20

Caractéristiques :Masse moléculaire : 269,33 g pour C₁₇H₁₉NO₂

aspect : huile

R_f : 0,19 éluant : Acétone/Toluène/Cyclohexane (2 / 3 / 5)

25 Rendement : 87 %

Infra-rouge :3260 cm⁻¹ v NH amide

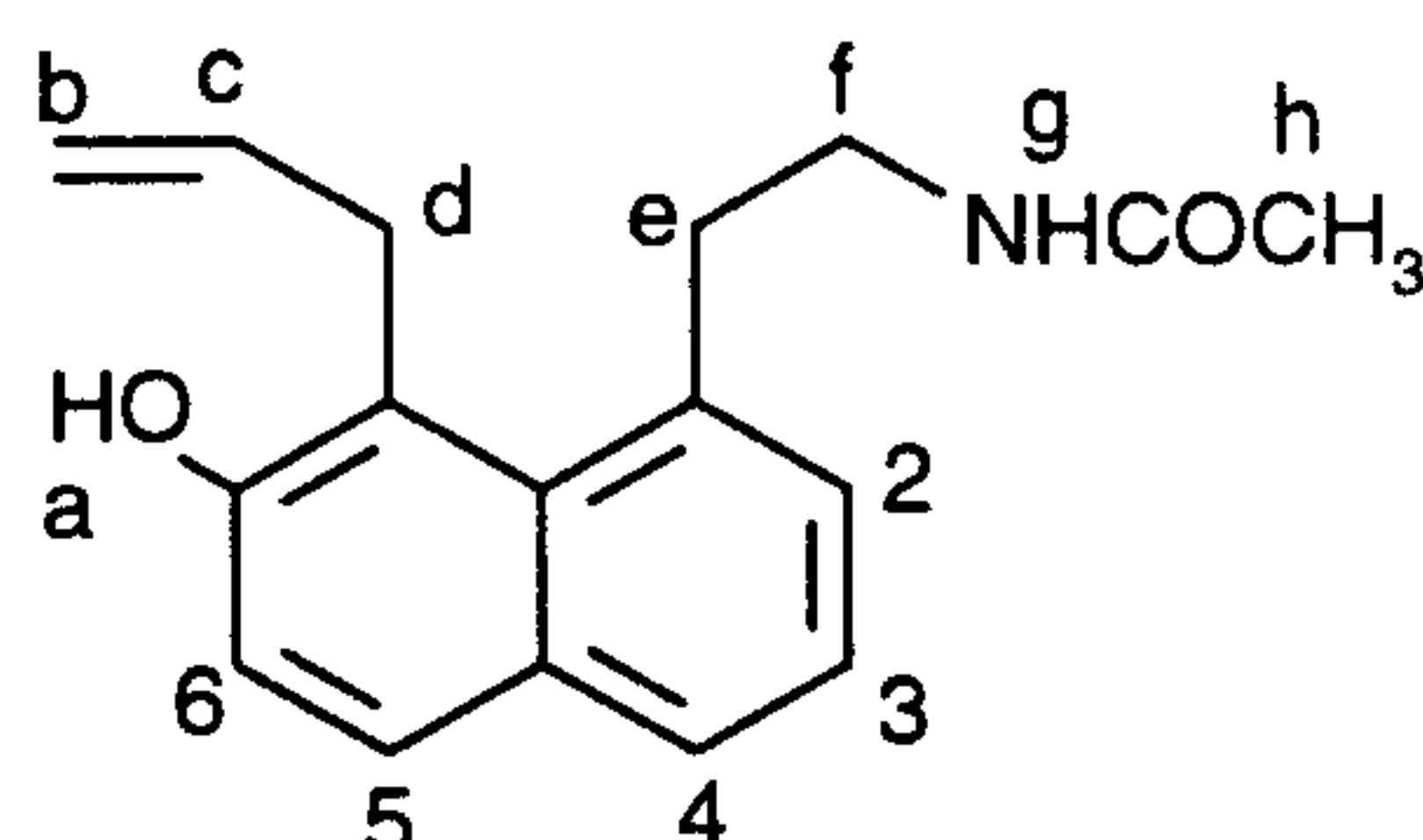
2920-2840	cm ⁻¹	v CH
1635	cm ⁻¹	v CO amide
1590	cm ⁻¹	v C=C

RMN (CDCl₃, δ) 300 MHz:

5	1,90	ppm	singulet	3H	Hg	
	3,20	ppm	triplet	2H	He	J _{e-d} = 7,00 Hz
	3,60	ppm	quintuplet	2H	Hd	
	4,70	ppm	doublet	2H	Hc	J _{c-b} = 5,28 Hz
	5,30	ppm	doublet	1H	Ha cis	J _{a-b} = 10,46 Hz
10	5,50	ppm	doublet	1H	Ha trans	J _{a-b} = 17,30 Hz
	5,60	ppm	signal	1H	Hf	
	6,15	ppm	multiplet	1H	Hb	
	7,15	ppm	doublet de doublet	1H	H6	J _{ortho} = 8,90 J _{méta} = 2,30
	7,25	ppm	multiplet	2H	H2,3	
15	7,40	ppm	doublet	1H	H8	J _{ortho} = 2,30
	7,65	ppm	multiplet	1H	H3	
	7,75	ppm	doublet	1H	H5	J _{ortho} = 8,30

Microanalyse :

		% C	% H	% N
20	Calculé :	75,80	7,11	5,20
	Trouvé :	75,75	7,15	5,20

Stade D : N-[2-(8-ALLYL 7-HYDROXY NAPHT-1-YL) ETHYL]ACETAMIDE**Stade D****Réactifs :**

25	N-[2-(7-allyloxy naphth-1-yl) éthyl]acétamide	:	7,4 mmol (2 g)
	N,N-diméthylaniline	:	7,4 mmol (10 cm ³)

Mode opératoire :

Dissoudre le N-[2-(7-allyloxy naph-1-yl) éthyl]acétamide dans la N,N-diméthylaniline, porter le milieu réactionnel à reflux (200°C) pendant 2 heures. Après refroidissement, ajouter 20 cm³ d'éther et extraire la phase organique par une solution aqueuse de soude 10 % puis par de l'eau. La phase aqueuse est ensuite acidifiée par une solution aqueuse HCl 6N et laissée sous agitation pendant quelques minutes. Filtrer le précipité obtenu.

Caractéristiques :

Masse moléculaire : 269,33 g.mol⁻¹ pour C₁₇H₁₉NO₂

aspect : solide jaune pâle

10 Rf : 0,38 éluant : Acétone/Toluène/Cyclohexane (4 / 4 / 2)

Point de fusion : 157-159°C

Rendement : 84 %

Solvant de recristallisation : cyclohexane

Infra-rouge :

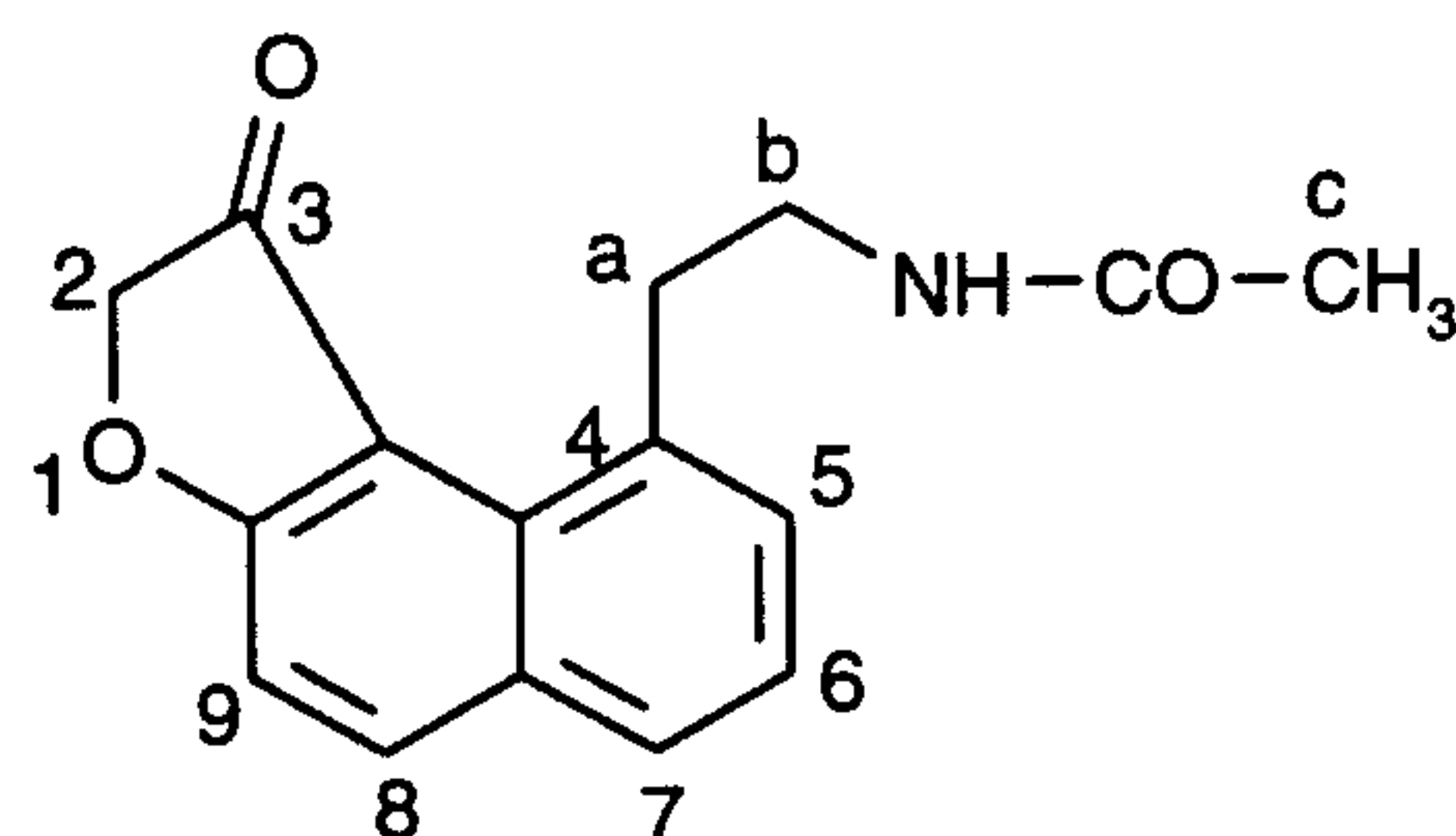
15	3280	cm ⁻¹	v NH amide
	2860-3000	cm ⁻¹	v CH
	1600	cm ⁻¹	v CO amide

RMN (DMSO, d6, δ) 300 MHz :

	1,83	ppm	singulet	3H	Hh	
20	3,20	ppm	signal	2H	He	
	3,25	ppm	signal	2H	Hf	
	3,90	ppm	signal	2H	Hd	
	4,65	ppm	doublet	1H	Hb trans	J _{b-c} = 17,2 Hz
	4,95	ppm	doublet	1H	Hb cis	J _{b-c} = 8,8 Hz
25	6,05	ppm	multiplet	1H	Hc	
	7,17	ppm	signal	1H	H6	
	7,18	ppm	signal	1H	H3	J ₃₋₂ = 7,4 Hz ; J ₃₋₄ = 4,33 Hz
	7,21	ppm	signal	1H	H2	J ₂₋₃ = 7,5 Hz
	7,65	ppm	signal	1H	H4	J ₄₋₃ = 7,4 Hz
30	7,67	ppm	signal	1H	H5	J ₅₋₆ = 8,6 Hz
	8,08	ppm	signal	1H	Hg	
	9,60	ppm	singulet	1H	Ha échangeable dans D ₂ O	

PREPARATION 41 : N-[2-(8-ALLYL-7-HYDROXY-NAPHT-1-YL)ETHYL]N'-METHYLUREE

EXEMPLE 1 : 2,3-DIHYDRO-3-OXO-4-(2-ACETAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE



Exemple 1

Réactifs :

- 5 N-{2-[7-(carboxyméthoxy)-napht-1-yl]éthyl}acétamide (préparation 1) : 10 mmol (2,9 g)
Acide polyphosphorique : 30 g

Mode opératoire :

- Introduire dans un ballon de 100 cm³ à col rodé, le N-{2-[7-(carboxyméthoxy)-napht-1-yl]éthyl}acétamide et l'acide polyphosphorique, agiter à l'aide d'un agitateur
10 mécanique à 85° C durant deux heures et demie. Laisser sous agitation durant une heure.
Verser dans de l'eau glacée.

- Extraire par l'acétate d'éthyle, laver la phase organique deux fois par une solution aqueuse
de carbonate de sodium à 10 %, puis laver à l'eau, sécher sur le chlorure de calcium, filtrer
et évaporer à sec. Le produit est purifié sur colonne avec gel de silice 60 Å en utilisant
15 l'éluant acétone/toluène (1/1).

Caractéristiques :

- Rendement : 32 %
Solvant de recristallisation : Hexane/toluène (2/1)
Point de fusion : 157 - 158° C
20 Masse moléculaire : 269,287 g.mol⁻¹ pour C₁₆H₁₅NO₃

Microanalyse :

	% C	% H	% N
Calculé :	71,35	5,61	5,20
Trouvé :	71,33	5,46	5,17

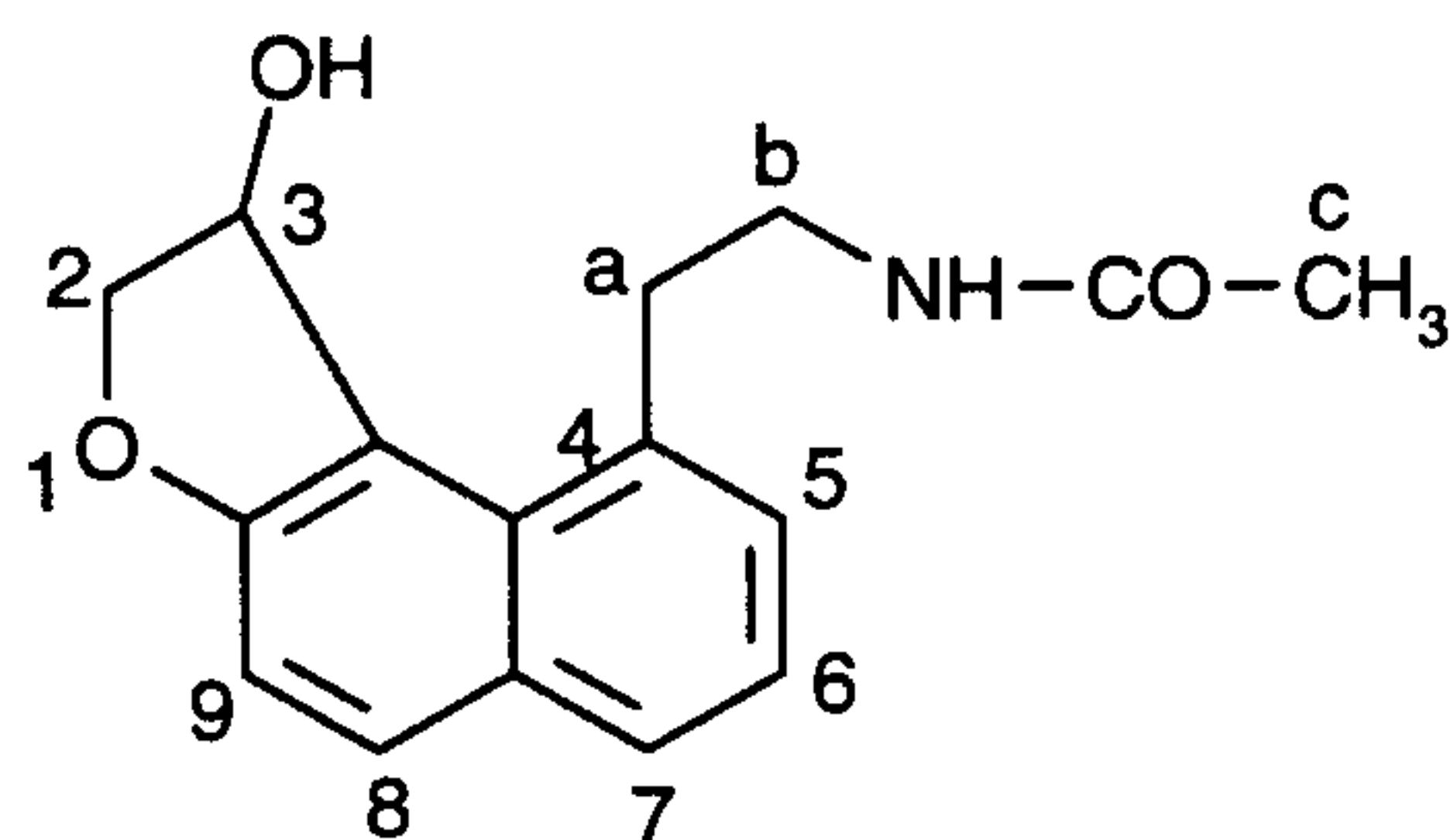
25 **Infra-rouge :**

3270	cm ⁻¹	v N-H amide
2920-2860	cm ⁻¹	v C-H alkyle
1685	cm ⁻¹	v C=O cétonique
1610	cm ⁻¹	v C=O amide

RMN (DMSO, d₆) 300 MHz :

	1,75	ppm	singulet	3H	H _c
	3,25	ppm	quadruplet	2H	H _b
	3,60	ppm	triplet	2H	H _a , J _{a-b} = 6,60 Hz
5	7,45	ppm	massif	3H	H ₅ , H ₆ , H ₉
	7,75	ppm	signal	1H	N-H
	7,85	ppm	doublet	1H	H ₇ , J ₇₋₆ = 7,40 Hz
	8,30	ppm	doublet	1H	H ₈ , J ₈₋₉ = 9,00 Hz

EXEMPLE 2 : 2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-4-(2-ACETAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

**Exemple 2****Réactifs :**

2,3-dihydro-3-oxo-4-(2-acétamidoéthyl)-1-naphto[2,1-b]furanne

(exemple 1)

: 5 mmol (1,35 g)

15 Méthanol

: 30 cm³

Borohydure de sodium

: 10 mmol (0,32 g)

Mode opératoire :

Introduire dans une fiole à col rodé de 100 cm³, le 2,3-dihydro-3-oxo-4-(2-acétamidoéthyl)-1-naphto[2,1-b]furanne et le méthanol, ajouter le borohydure de sodium (5 mmol) par petites fractions et laisser sous agitation. Au bout de deux heures, ajouter 5 mmol de borohydure de sodium par petites fractions et laisser sous agitation toute la nuit à température ambiante. Evaporer à sec, reprendre par l'eau, acidifier par une solution d'acide chlorhydrique 6N. Essorer le précipité, le laver à l'eau jusqu'à neutralité de l'eau de lavage, le sécher et le recristalliser dans le toluène.

25 **Caractéristiques :**

Rendement	:	51 %
Point de fusion	:	153 - 156° C
Masse moléculaire	:	271,303 g.mol ⁻¹ pour C ₁₆ H ₁₇ NO ₃

Microanalyse :

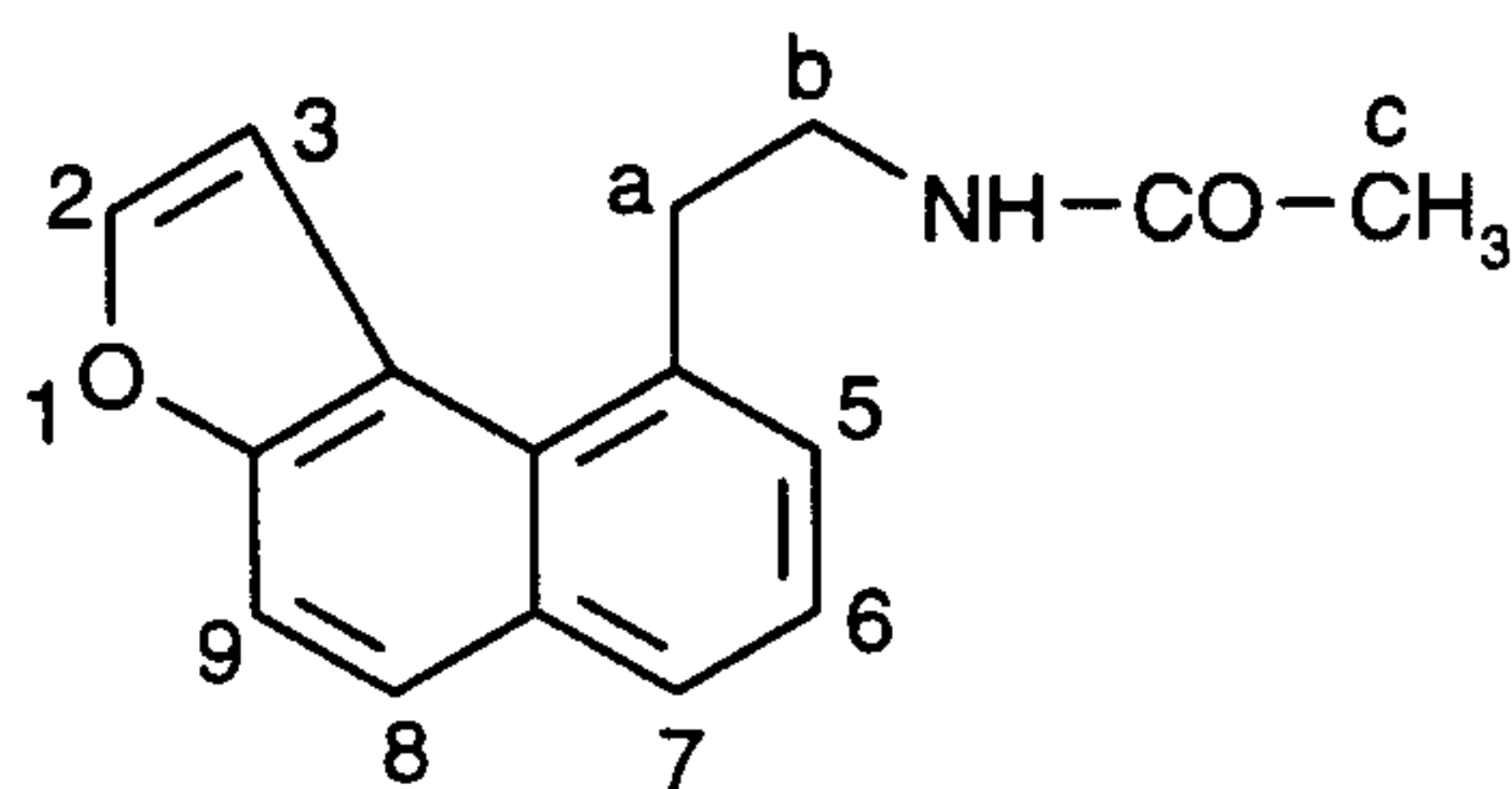
		% C	% H	% N
Calculé	:	70,82	6,31	5,16
Trouvé	:	70,61	6,28	5,04

5 Infra-rouge :

3250	cm ⁻¹	v O-H et N-H
1620	cm ⁻¹	v C=O amide

RMN (DMSO, d₆) 300 MHz :

	1,80	ppm	singulet	3H	H _C
10	3,00-3,65	ppm	massif	4H	H _a , H _b
	4,50	ppm	multiplet	2H	H ₂
	5,60	ppm	doublet	1H	OH disparaît avec D ₂ O J = 7,00
	5,70	ppm	multiplet	1H	H ₃
	7,20-7,35	ppm	massif	3H	H ₅ , H ₆ , H ₉
15	7,75	ppm	doublet	1H	H ₇ J ₇₋₆ = 7,85 Hz
	7,90	ppm	doublet	1H	H ₈ J ₈₋₉ = 8,80 Hz
	8,05	ppm	signal	1H	N-H amide

EXEMPLE 3 : 4-(2-ACETAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE**Exemple 3****Réactifs :**

2,3-dihydro-3-oxo-4-(2-acétamidoéthyl)-1-naphto[2,1-b]furanne

(exemple 1)

: 5 mmol (1,38 g)

Méthanol

: 30 cm³

25 Borohydrure de sodium

: 20 mmol (0,76 g)

Mode opératoire :

Introduire dans un ballon de 100 cm³, le 2,3-dihydro-3-oxo-4-(2-acétamidoéthyl)-1-naphto[2,1-b]furanne et le méthanol, ajouter 10 mmol de borohydrure de sodium par petites fractions sous agitation.

Au bout de deux heures, ajouter 10 mmol de borohydrure de sodium par petites fractions sous agitation. Laisser sous agitation à température ambiante, acidifier par une solution d'acide chlorhydrique 6N, évaporer le méthanol, reprendre par l'eau, essorer le précipité, le laver à l'eau jusqu'à neutralité de l'eau de lavage, le sécher et le recristalliser dans le
5 mélange toluène/hexane.

Rendement : 85 %
Point de fusion : 142 - 144° C
Masse moléculaire : 253,287 g.mol⁻¹ pour C₁₆H₁₅NO₂

Microanalyse :

10		% C	% H	% N
	Calculé	: 75,80	5,96	5,53
	Trouvé	: 75,57	5,97	5,47

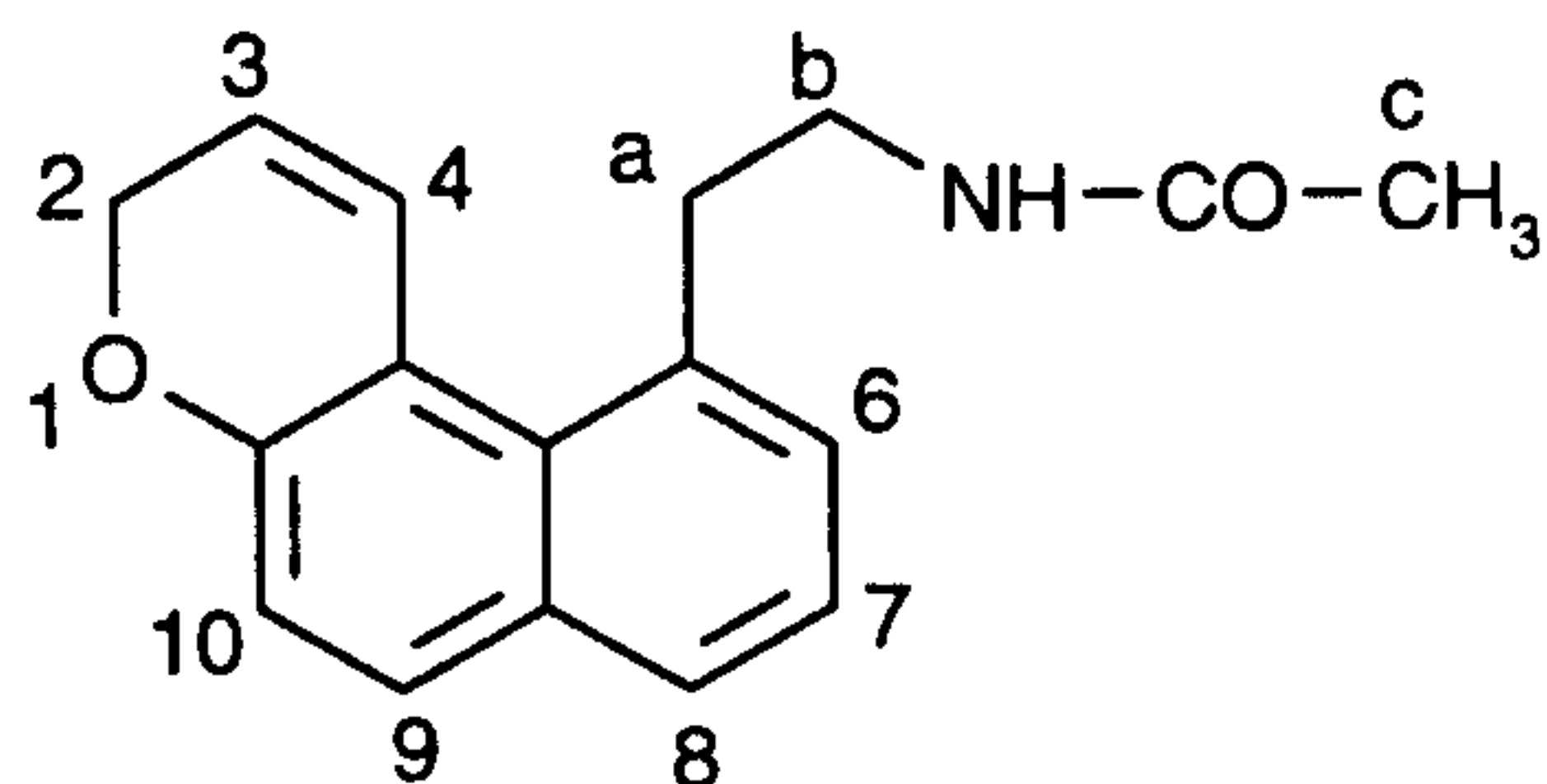
Infra-rouge :

	3240	cm ⁻¹	v N-H amide
15	1625	cm ⁻¹	v C=O amide

RMN (DMSO, d₆) 300 MHz

	1,85	ppm	singulet	3H	H _c
	3,40	ppm	multiplet	4H	H _a , H _b
	7,50	ppm	multiplet	2H	H ₃ , H ₉
20	7,80-7,95	ppm	massif	4H	H ₅ , H ₆ , H ₇ , H ₈
	8,20	ppm	multiplet	2H	H ₂ , NH

EXEMPLE 4 : 5-(2-ACETAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANNE



Exemple 4

Réactifs :

25	N-{2-[7-(propargyloxy)-naphth-1-yl]éthyl}acétamide (préparation 2)	: 10 mmol (2,67 g)
	Triéthylène glycol	: 40 cm ³

Mode opératoire :

Introduire dans un ballon à bicol le N-{2-[7-(propargyloxy)-napht-1-yl]éthyl} acétamide et le triéthylène glycol. Chauffer à 160°-170° C sous azote et sous agitation durant cinq heures. Verser le mélange réactionnel dans l'eau glacée, extraire à l'acétate d'éthyle, laver à l'eau, sécher sur le chlorure de calcium, filtrer et évaporer à sec.

Le produit est purifié sur colonne de silice 60 Å avec un éluant acétone/toluène (1/1).

Caractéristiques :

Rendement	:	23 %
Solvant de recristallisation	:	toluène/hexane
Point de fusion	:	se décompose à 113° C
Masse moléculaire	:	267,313 g.mol ⁻¹ pour C ₁₇ H ₁₇ NO ₂

Microanalyse :

		% C	% H	% N
Calculé	:	76,37	6,41	5,24
Trouvé	:	76,16	6,40	5,52

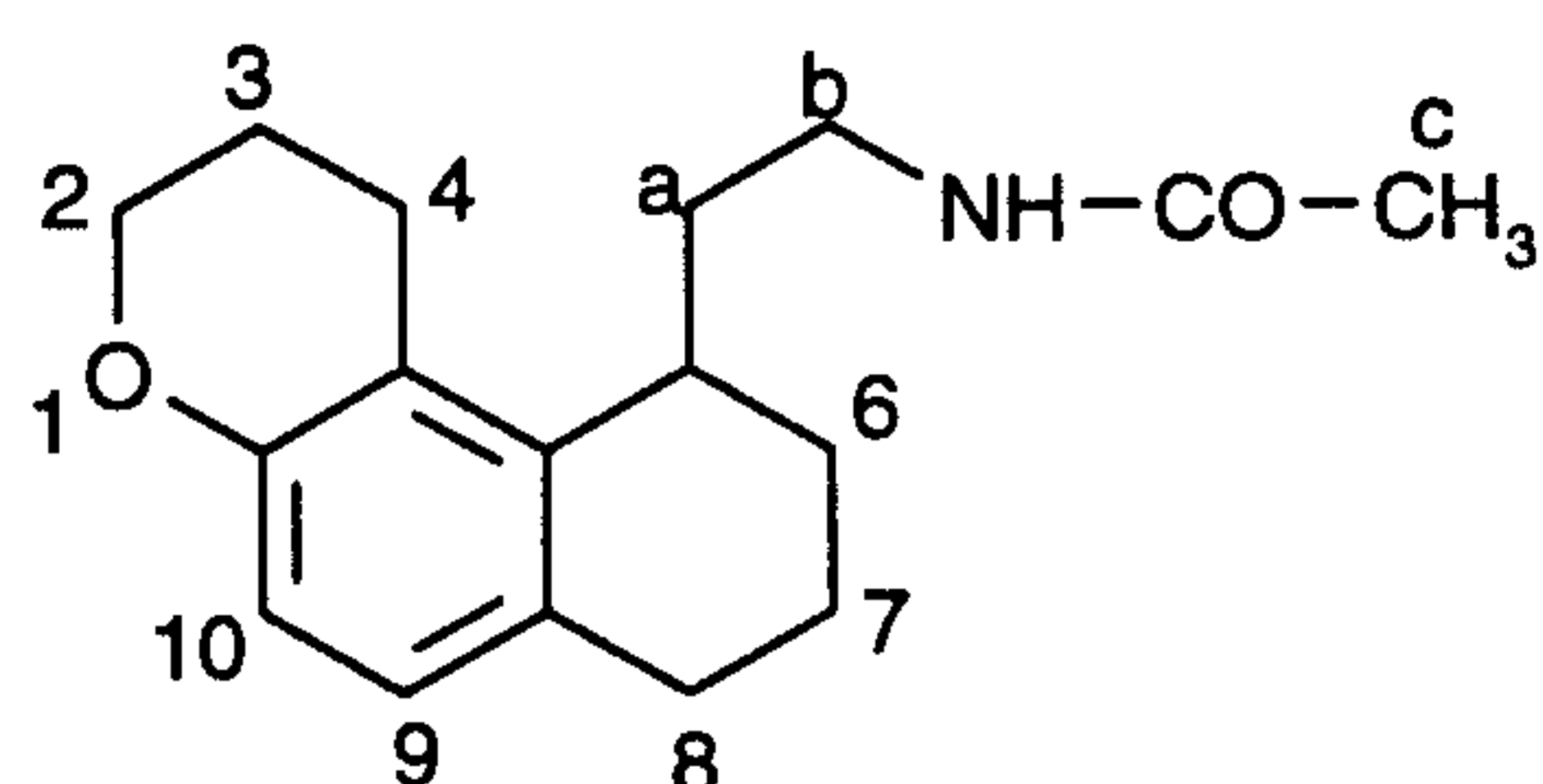
Infra-rouge :

3250	cm ⁻¹	v N-H
2960-2840	cm ⁻¹	v C-H alkyles
1630	cm ⁻¹	v C=O amide

RMN (DMSO, d₆) 300 MHz :

1,80	ppm	singulet	3H	H _c
3,20	ppm	triplet	2H	H _a J _{a-b} = 6,80 Hz
3,40	ppm	multiplet	2H	H _b
4,65	ppm	doublet	2H	H ₂ J ₂₋₃ = 4,30 Hz
5,90	ppm	multiplet	1H	H ₃
7,10	ppm	doublet	1H	H ₄ J ₄₋₃ = 8,80 Hz
7,30	ppm	massif	3H	H ₆ , H ₇ , H ₁₀
7,70	ppm	doublet	1H	H ₈ J ₈₋₇ = 7,50 Hz
7,80	ppm	doublet	1H	H ₉ J ₉₋₁₀ = 9,80 Hz
8,10	ppm	signal	1H	N-H amide

EXEMPLE 5 : 3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-5-(2-ACETAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANNE



Exemple 5

Réactifs :

5-(2-acétamidoéthyl)-2H-1-naphto[2,1-b]pyranne (exemple 4)	: 2 mmol (5,34 mg)
Méthanol	: 25 cm ³
5 Nickel de Raney	: quelques mg

Mode opératoire :

Dissoudre le 5-(2-acétamidoéthyl)-2H-1-naphto[2,1-b]pyranne dans le méthanol, ajouter le nickel de Raney et agiter sous atmosphère d'hydrogène à pression ordinaire à température ambiante durant six heures. Filtrer. Evaporer à sec et recristalliser.

10 **Caractéristiques :**

Rendement	:	55 %
Solvant de recristallisation	:	toluène
Point de fusion	:	117 - 118° C
Masse moléculaire	:	273,361g.mol ⁻¹ pour C ₁₇ H ₂₃ NO ₂

15 **Microanalyse :**

	% C	% H	% N
Calculé	: 74,68	8,48	5,12
Trouvé	: 74,46	8,39	5,16

Infra-rouge :

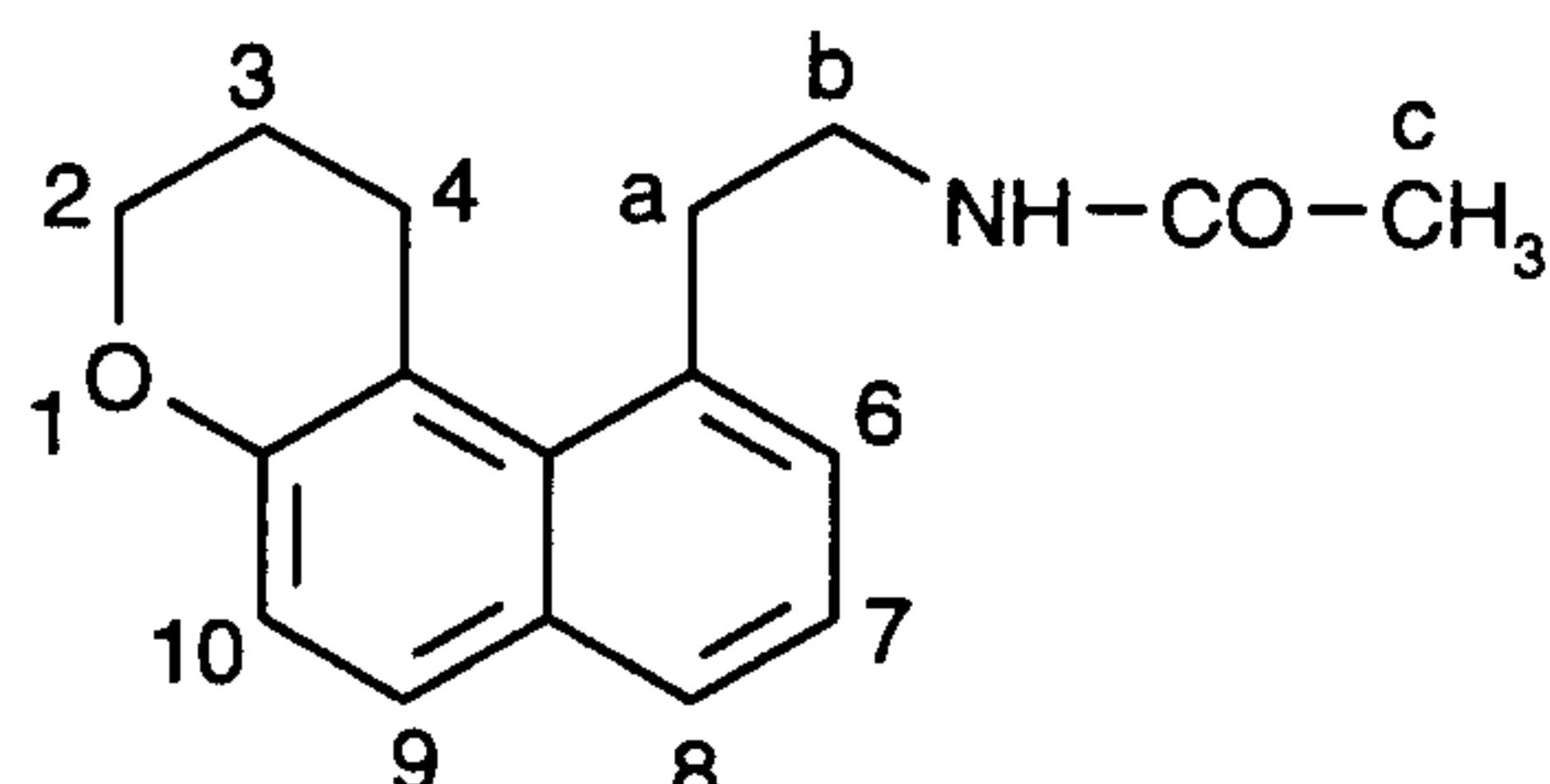
20 3240	cm ⁻¹	v N-H amide
2980-2800	cm ⁻¹	v C-H alkyles
1610	cm ⁻¹	v C=O amide

RMN (DMSO, d₆) 80 MHz

1,30-2,15	ppm	massif	11H	H _a , H _c , H ₃ , H ₆ , H ₇
25 2,35-2,80	ppm	massif	5H	H ₄ , H ₅ , H ₈
3,20	ppm	multiplet	2H	H _b
4,00	ppm	multiplet	2H	H ₂

6,50	ppm	doublet	1H	$H_{10} J_{10-9} = 9,20 \text{ Hz}$
6,75	ppm	doublet	1H	$H_9 J_{9-10} = 9,20 \text{ Hz}$
7,90	ppm	signal	1H	N-H amide

EXEMPLE 6 : 3,4-DIHYDRO-5-(2-ACETAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANNE



Exemple 6

Réactifs :

5-(2-acétamidoéthyl)-2H-1-naphto[2,1-b]pyranne (exemple 4)	: 2 mmol (534 mg)
Méthanol	: 80 cm ³
Magnésium	: 80 mmol (1,35 g)

Mode opératoire :

Dissoudre le 5-(2-acétamidoéthyl)-2H-1-naphto[2,1-b]pyranne dans le méthanol, refroidir à l'aide d'un bain de glace-sel. Ajouter le magnésium par petites fractions et laisser sous agitation à température ambiante durant 16 heures. Ajouter 30 cm³ d'une solution d'acide chlorhydrique 6N petit à petit, sous agitation. Laisser refroidir, extraire à l'éther, laver la phase organique à l'eau, sécher sur le sulfate de magnésium, filtrer et évaporer à sec.

Caractéristiques :

Rendement	:	42 %
Solvant de recristallisation	:	éther/éther de pétrole
Point de fusion	:	137 - 139° C
Masse moléculaire	:	291,849 g.mol ⁻¹ pour C ₁₇ H ₁₉ NO ₂ + 1,25 H ₂ O

Microanalyse :

	% C	% H	% N
Calculé	: 69,95	6,99	4,79
Trouvé	: 70,00	6,63	4,75

Infra-rouge :

3240	cm ⁻¹	v N-H amide
2980-2800	cm ⁻¹	v C-H alkyles

1610 cm⁻¹ v C=O amide

RMN (DMSO, d₆) 300 MHz :

	1,50-2,10	ppm	massif	5H	H ₃ , H _c
	3,10-3,85	ppm	massif	6H	H _a , H _b , H ₄
5	3,95	ppm	multiplet	2H	H ₂
	7,15-7,30	ppm	massif	3H	H ₆ , H ₇ , H ₁₀
	7,65	ppm	doublet	1H	H ₈ J ₈₋₇ = 7,45 Hz
	7,80	ppm	doublet	1H	H ₉ J ₉₋₁₀ = 9,90 Hz
	8,10	ppm	signal	1H	N-H

10 **EXEMPLES 7 A 114 :**

En procédant comme dans les exemples 1 à 6 mais en utilisant les préparations appropriées, on obtient les composés des exemples suivants.

EXEMPLE 7 : 2,3-DIHYDRO-3-OXO-4-(2-PROPIONAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

15 **EXEMPLE 8 : 2,3-DIHYDRO-3-OXO-4-(2-BUTYRAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE**

EXEMPLE 9 : 2,3-DIHYDRO-3-OXO-4-(2-ISOBUTYRAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

20 **EXEMPLE 10 : 2,3-DIHYDRO-3-OXO-4-(2-TRIFLUOROACETAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE**

EXEMPLE 11 : 2,3-DIHYDRO-3-OXO-4-(2-FORMAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 12 : 2,3-DIHYDRO-3-OXO-4-(2-PENTANAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

25 **EXEMPLE 13 : 2,3-DIHYDRO-3-OXO-4-[2-(IODOACETAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE**

EXEMPLE 14 : 2,3-DIHYDRO-3-OXO-4-[2-(CYCLOPROPANECARBOXAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 15 : 2,3-DIHYDRO-3-OXO-4-[2-(CYCLOBUTANECARBOXAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

5 **EXEMPLE 16 :** 2,3-DIHYDRO-3-OXO-4-[2-(CYCLOPENTANECARBOXAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 17 : 2,3-DIHYDRO-3-OXO-4-[2-(CYCLOHEXANECARBOXAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

10 **EXEMPLE 18 :** 2,3-DIHYDRO-3-OXO-4-[2-(PROP-1-ENYLCARBOXAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO [2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 19 : 2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-4-(2-PROPIONAMIDOETHYL)-1-NAPHTO [2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 20 : 2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-4-(2-BUTYRAMIDOETHYL)-1-NAPHTO [2,1-b]FURANNE

15 **EXEMPLE 21 :** 2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-4-(2-ISOBUTYRAMIDOETHYL)-1-NAPHTO [2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 22 : 2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-4-(2-TRIFLUOROACETAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

20 **EXEMPLE 23 :** 2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-4-(2-FORMAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 24 : 2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-4-(2-PENTANAMIDOETHYL)-1-NAPHTO [2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 25 : 2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-4-[2-(IODOACETAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

25 **EXEMPLE 26 :** 2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-4-[2-(CYCLOPROPANECARBOXAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 27 : 2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-4-[2-(CYCLOBUTANECARBOXAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 28 : 2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-4-[2-(CYCLOPENTANECARBOXAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

5 **EXEMPLE 29 :** 2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-4-[2-(CYCLOHEXANECARBOXAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 30 : 2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-4-[2-(PROP-1-ENYLCARBOXAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 31 : 4-(2-PROPIONAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

10 **EXEMPLE 32 :** 4-(2-BUTYRAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 33 : 4-(2-ISOBUTYRAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 34 : 4-(2-TRIFLUOROACETAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 35 : 4-(2-FORMAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 36 : 4-(2-PENTANAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

15 **EXEMPLE 37 :** 4-[2-(IODOACETAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 38 : 4-[2-(CYCLOPROPANECARBOXAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 39 : 4-[2-(CYCLOBUTANECARBOXAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

20 **EXEMPLE 40 :** 4-[2-(CYCLOPENTANECARBOXAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

EXEMPLE 41 : 4-[2-(CYCLOHEXANECARBOXAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE

**EXEMPLE 42 : 4-[2-(PROP-1-ENYLCARBOXAMIDO)ETHYL]-1-NAPHTO[2,1-b]
FURANNE**

EXEMPLE 43 : 5-(2-PROPIONAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANNE

EXEMPLE 44 : 5-(2-BUTYRAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANNE

5 **EXEMPLE 45 : 5-(2-ISOBUTYRAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANNE**

EXEMPLE 46 : 5-(2-TRIFLUOROACETAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANNE

EXEMPLE 47 : 5-(2-FORMAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANNE

EXEMPLE 48 : 5-(2-PENTANAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANNE

EXEMPLE 49 : 5-[2-(IODOACETAMIDO)ETHYL]-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANE

10 **EXEMPLE 50 : 5-[2-(CYCLOPROPANECARBOXAMIDO)ETHYL]-2H-1-NAPHTO[2,1-b]
PYRANNE**

**EXEMPLE 51 : 5-[2-(CYCLOBUTANECARBOXAMIDO)ETHYL]-2H-1-NAPHTO[2,1-b]
PYRANNE**

15 **EXEMPLE 52 : 5-[2-(CYCLOPENTANECARBOXAMIDO)ETHYL]-2H-1-NAPHTO[2,1-b]
PYRANNE**

**EXEMPLE 53 : 5-[2-(CYCLOHEXANECARBOXAMIDO)ETHYL]-2H-1-NAPHTO[2,1-b]
PYRANNE**

**EXEMPLE 54 : 5-[2-(PROP-1-ENYLCARBOXAMIDO)ETHYL]-2H-1-NAPHTO[2,1-b]
PYRANNE**

20 **EXEMPLE 55 : 3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-5-(2-PROPIONAMIDOETHYL)-2H-1-
NAPHTO[2,1-b]PYRANNE**

**EXEMPLE 56 : 3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-5-(2-BUTYRAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO
[2,1-b]PYRANNE**

**EXEMPLE 57 : 3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-5-(2-ISOBUTYRAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO
[2,1-b]PYRANNE**

**EXEMPLE 58 : 3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-5-(2-TRIFLUOROACETAMIDOETHYL)-2H-1-
NAPHTO[2,1-b]PYRANNE**

5 **EXEMPLE 59 : 3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-5-(2-FORMAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO
[2,1-b]PYRANNE**

**EXEMPLE 60 : 3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-5-(2-PENTANAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO
[2,1-b]PYRANNE**

10 **EXEMPLE 61 : 3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-5-[2-(IODOACETAMIDO)ETHYL]-2H-1-
NAPHTO[2,1-b]PYRANNE**

**EXEMPLE 62 : 3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-5-[2-(CYCLOPROPANECARBOXAMIDO)
ETHYL]-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANNE**

**EXEMPLE 63 : 3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-5-[2-(CYCLOBUTANECARBOXAMIDO)
ETHYL]-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANNE**

15 **EXEMPLE 64 : 3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-5-[2-(CYCLOPENTANECARBOXAMIDO)
ETHYL]-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANNE**

**EXEMPLE 65 : 3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-5-[2-(CYCLOHEXANECARBOXAMIDO)
ETHYL]-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANNE**

20 **EXEMPLE 66 : 3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-5-[2-(PROP-1-ENYLCARBOXAMIDO)ETHYL]-
2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANNE**

**EXEMPLE 67 : 3,4-DIHYDRO-5-(2-PROPIONAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO[2,1-b]
PYRANNE**

25 **EXEMPLE 68 : 3,4-DIHYDRO-5-(2-BUTYRAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO[2,1-b]
PYRANNE**

**EXEMPLE 69 : 3,4-DIHYDRO-5-(2-ISOBUTYRAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO[2,1-b]
PYRANNE**

EXEMPLE 70 : 3,4-DIHYDRO-5-(2-TRIFLUOROACETAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO
[2,1-b]PYRANNE

EXEMPLE 71 : 3,4-DIHYDRO-5-(2-FORMAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO[2,1-b]
PYRANNE

5 **EXEMPLE 72 :** 3,4-DIHYDRO-5-(2-PENTANAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO[2,1-b]
PYRANNE

EXEMPLE 73 : 3,4-DIHYDRO-5-[2-(IODOACETAMIDO)ETHYL]-2H-1-NAPHTO[2,1-b]
PYRANNE

10 **EXEMPLE 74 :** 3,4-DIHYDRO-5-[2-(CYCLOPROPANECARBOXAMIDO)ETHYL]-2H-1-
NAPHTO[2,1-b]PYRANNE

EXEMPLE 75 : 3,4-DIHYDRO-5-[2-(CYCLOBUTANECARBOXAMIDO)ETHYL]-2H-1-
NAPHTO [2,1-b]PYRANNE

EXEMPLE 76 : 3,4-DIHYDRO-5-[2-(CYCLOPENTANECARBOXAMIDO)ETHYL]-2H-1-
NAPHTO[2,1-b]PYRANNE

15 **EXEMPLE 77 :** 3,4-DIHYDRO-5-[2-(CYCLOHEXANECARBOXAMIDO)ETHYL]-2H-1-
NAPHTO [1,2-b]PYRANNE

EXEMPLE 78 : 3,4-DIHYDRO-5-[2-(PROP-1-ENYLCARBOXAMIDO)ETHYL]-2H-1-
NAPHTO[2,1-b] PYRANNE

20 **EXEMPLE 79 :** N-[2-(2,3-DIHYDRO-3-OXO-1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL]
N'-METHYLUREE

EXEMPLE 80 : N-[2-(2,3-DIHYDRO-3-OXO-1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL]
N'-ETHYLUREE

EXEMPLE 81 : N-[2-(2,3-DIHYDRO-3-OXO-1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL]
N'-n-PROPYLUREE

EXAMPLE 82 : N-[2-(2,3-DIHYDRO-3-OXO-1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL] N'-CYCLOPROPYLUREE

EXAMPLE 83 : N-[2-(2,3-DIHYDRO-3-OXO-1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL] N'-n-PROPYLTHIOUREE

5 **EXAMPLE 84 :** N-[2-(2,3-DIHYDRO-3-OXO-1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL] N'-CYCLOPROPYLTHIOUREE

EXAMPLE 85 : N-[2-(2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL] N'-METHYLUREE

10 **EXAMPLE 86 :** N-[2-(2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL] N'-ETHYLUREE

EXAMPLE 87 : N-[2-(2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL] N'-PROPYLUREE

EXAMPLE 88 : N-[2-(2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL] N'-CYCLOPROPYLUREE

15 **EXAMPLE 89 :** N-[2-(2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL] N'-PROPYLTHIOUREE

EXAMPLE 90 : N-[2-(2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL] N'-CYCLOPROPYLTHIOUREE

EXAMPLE 91 : N-[2-(1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL] N'-METHYLUREE

20 **EXAMPLE 92 :** N-[2-(1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL] N'-ETHYLUREE

EXAMPLE 93 : N-[2-(1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL] N'-PROPYLUREE

EXAMPLE 94 : N-[2-(1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL] N'-CYCLOPROPYLUREE

EXAMPLE 95 : N-[2-(1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL] N'-PROPYLTHIOUREE

EXAMPLE 96 : N-[2-(1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL] N'-CYCLOPROPYL-THIOUREE

EXAMPLE 97 : N-[2-(2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL] N'-METHYLUREE

EXAMPLE 98 : N-[2-(2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL] N'-ETHYLUREE

5 EXAMPLE 99 : N-[2-(2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL] N'-n-PROPYLUREE

EXAMPLE 100 : N-[2-(2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL] N'-CYCLOPROPYL-UREE

EXAMPLE 101 : N-[2-(2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL] N'-PROPYLTHIOUREE

10 EXAMPLE 102 : N-[2-(2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL] N'-CYCLOPROPYL-THIOUREE

EXAMPLE 103 : N-[2-(3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL] N'-METHYLUREE

15 EXAMPLE 104 : N-[2-(2H-3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL] N'-ETHYLUREE

EXAMPLE 105 : N-[2-(3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL] N'-PROPYLUREE

EXAMPLE 106 : N-[2-(3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL] N'-CYCLOPROPYLUREE

20 EXAMPLE 107 : N-[2-(3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL] N'-PROPYLTHIOUREE

EXAMPLE 108 : N-[2-(3,4,5,6,7,8-HEXAHYDRO-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL] N'-CYCLOPROPYLTHIOUREE

25 EXAMPLE 109 : N-[2-(3,4-DIHYDRO-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL] N'-METHYLUREE

**EXEMPLE 110 : N-[2-(3,4-DIHYDRO-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL]
N'-ETHYLUREE**

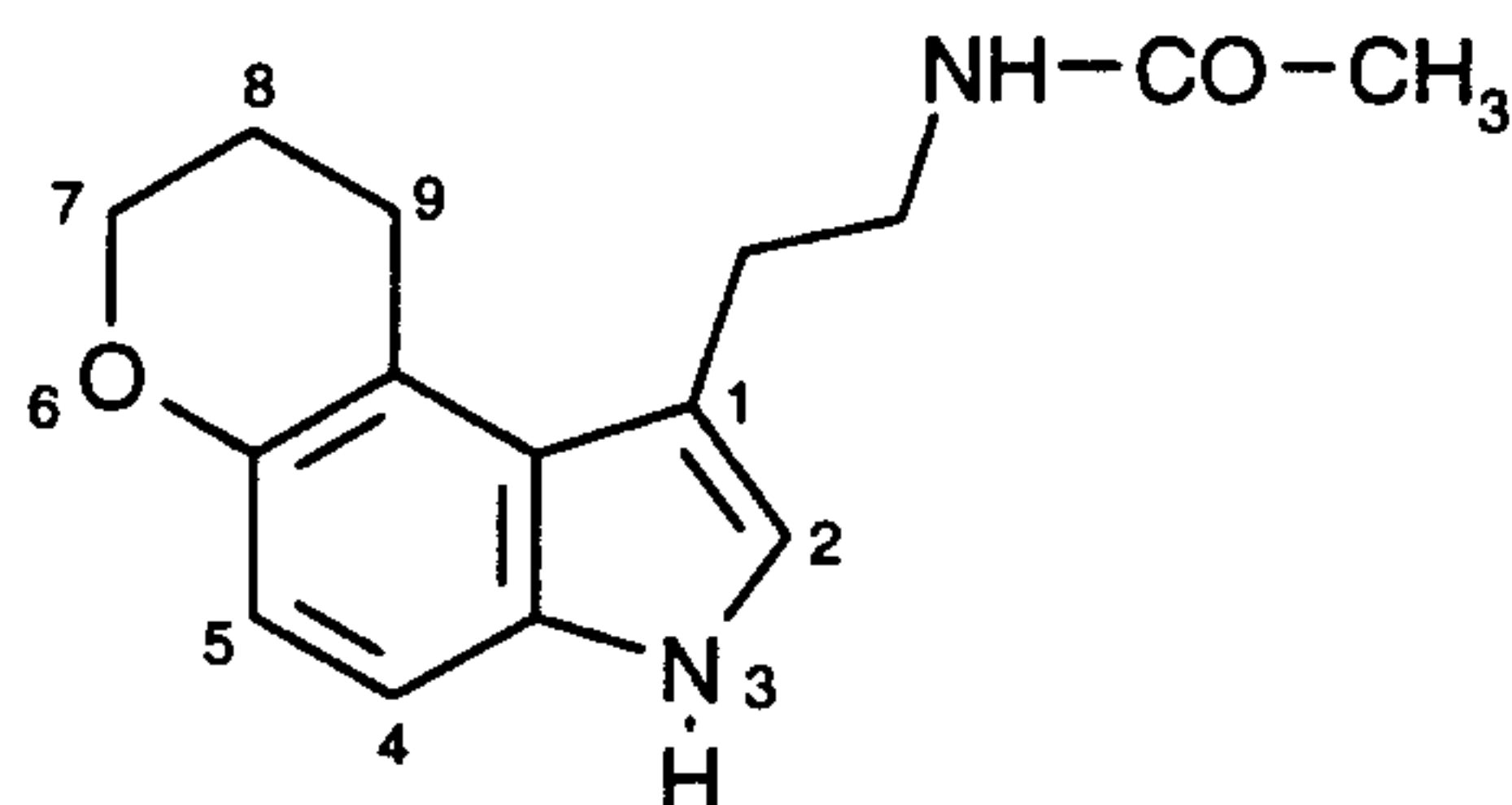
**EXEMPLE 111 : N-[2-(3,4-DIHYDRO-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL]
N'-PROPYLUREE**

5 **EXEMPLE 112 : N-[2-(3,4-DIHYDRO-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL]
N'-CYCLOPROPYLUREE**

**EXEMPLE 113 : N-[2-(3,4-DIHYDRO-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL]
N'-PROPYLTHIOUREE**

10 **EXEMPLE 114 : N-[2-(3,4-DIHYDRO-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANN-5-YL)ETHYL]
N'-CYCLOPROPYLTHIOUREE**

EXEMPLE 115 : N-[2-(7H-8,9-DIHYDROPYRANNO[3,2-e]INDOLYL)ETHYL]ACETAMIDE



Exemple 115

15 En procédant à une réaction d'acylation du composé de la préparation 39 avec le chlorure d'acétyle, on obtient le composé du titre.

EXEMPLES 116 A 118 :

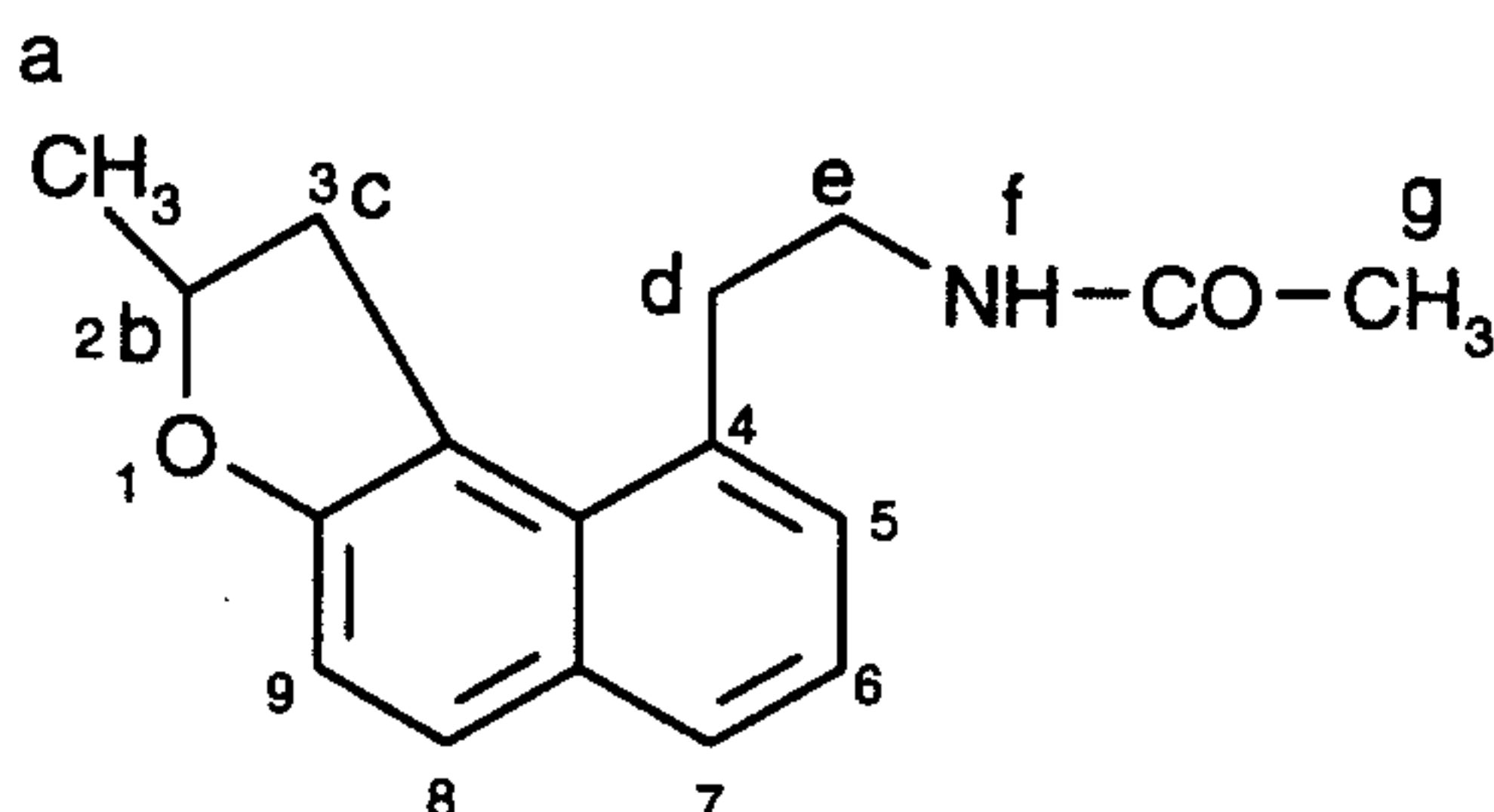
En procédant comme dans l'exemple 115, mais en utilisant le chlorure d'acyle approprié, on obtient les composés des exemples suivants :

20 **EXEMPLE 116 : N-[2-(7H-8,9-DIHYDROPYRANNO[3,2-e]INDOLYL)ETHYL]
PROPIONAMIDE**

**EXEMPLE 117 : N-[2-(7H-8,9-DIHYDROPYRANNO[3,2-e]INDOLYL)ETHYL]
CYCLOPROPANECARBOXAMIDE**

**EXEMPLE 118 : N-[2-(7H-8,9-DIHYDROPYRANNO[3,2-e]INDOLYL)ETHYL]
CYCLOBUTYLCARBOXAMIDE**

**EXEMPLE 119 : 2,3-DIHYDRO-2-METHYL-4-(2-ACETAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]
FURANNE**



Réactifs :

N-[2-(8-allyl-7-hydroxy-napht-1-yl)éthyl]acétamide

(Préparation 40) : 3,7 mmol (1 g)

acide trifluoroacétique (99 %, d = 1,48) : 32 mmol (2,33 cm³)

Mode opératoire :

Dans une fiole de 50 cm³, dissoudre le composé de la préparation 40 dans l'acide trifluoroacétique et porter le mélange à reflux pendant 8h. Laisser refroidir. Evaporer le milieu à sec. Reprendre par de l'eau et extraire à l'acétate d'éthyle (3 x 10 cm³). Laver la phase organique par 2 x 2 cm³ d'une solution aqueuse de soude à 10 % puis à l'eau. Sécher la phase organique sur MgSO₄ et la porter à sec. Purifier sur une colonne de silice en utilisant comme éluant l'Acétone-Toluène-Cyclohexane.

Caractéristiques :

Masse moléculaire : 269,34 g pour C₁₇ H₁₉ NO₂

aspect : solide blanchâtre

Point de fusion : 136°C

R_f : 0,32 éluant : Acétone/Toluène/Cyclohexane (4/4/2)

Rendement : 73 %

Solvant de recristallisation : Toluène/Cyclohexane (1/3)

Infra-rouge :

3240 et 3050 cm ⁻¹	v NH amide
2960-2840 cm ⁻¹	v CH alkyles
1630 cm ⁻¹	v CO amide
1000-1580 cm ⁻¹	v C=C aromatiques

RMN (CDCl₃, δ) 300 MHz:

	1,54	ppm	doublet	3H	Ha	$J_{a-b} = 6,30 \text{ Hz}$
	1,96	ppm	singulet	3H	Hg	
	3,29	ppm	multiplet	2H	Hd	
5	3,40	ppm	doublet de doublet	1H	Hc' "cis"	$J = 7,6 \text{ Hz} ; J_{c'-b} = 7,7 \text{ Hz} ;$ $J_{c'-c} = 15,2 \text{ Hz}$
	3,56	ppm	multiplet	2H	He	
	3,94	ppm	doublet de doublet	1H	Hc "trans"	$J_{c-b} = 9,2 \text{ Hz} ;$ $J_{c-c'} = 15,2 \text{ Hz}$
10	5,05-5,07	ppm	massif	1H	Hb	
	5,53	ppm	signal	1H	Hf	
	7,08-7,23	ppm	massif	3H	H aromatiques : H5,6,9	
	7,67-7,70	ppm	massif	2H	H aromatiques : H8,7	

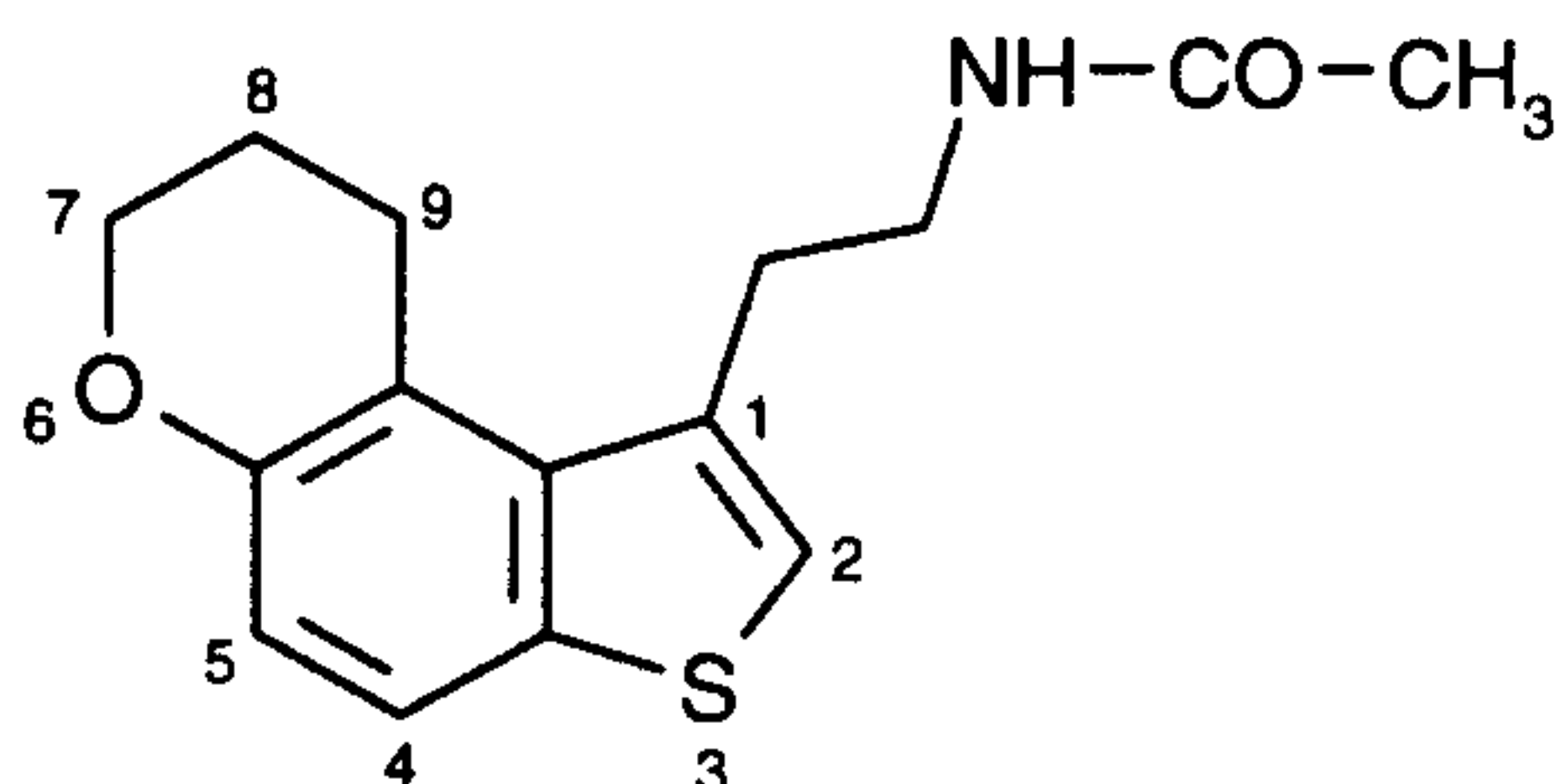
15 **EXEMPLE 120 : N-[2-(2,3-DIHYDRO-2-METHYL-1-NAPHTO[2,1-b]FURANN-4-YL)ETHYL]
N'-METHYLUREE**

En procédant comme dans l'exemple 119 mais en utilisant au départ le composé de la préparation 41, on obtient le produit du titre.

Point de fusion : 165-169°C.

EXEMPLES 121 A 130

20 **EXEMPLE 121 : N-[2-(7H-8,9-DIHYDRO-THIENO[3,2-f]BENZOPYRANN-1-YL)ETHYL]
ACETAMIDE**



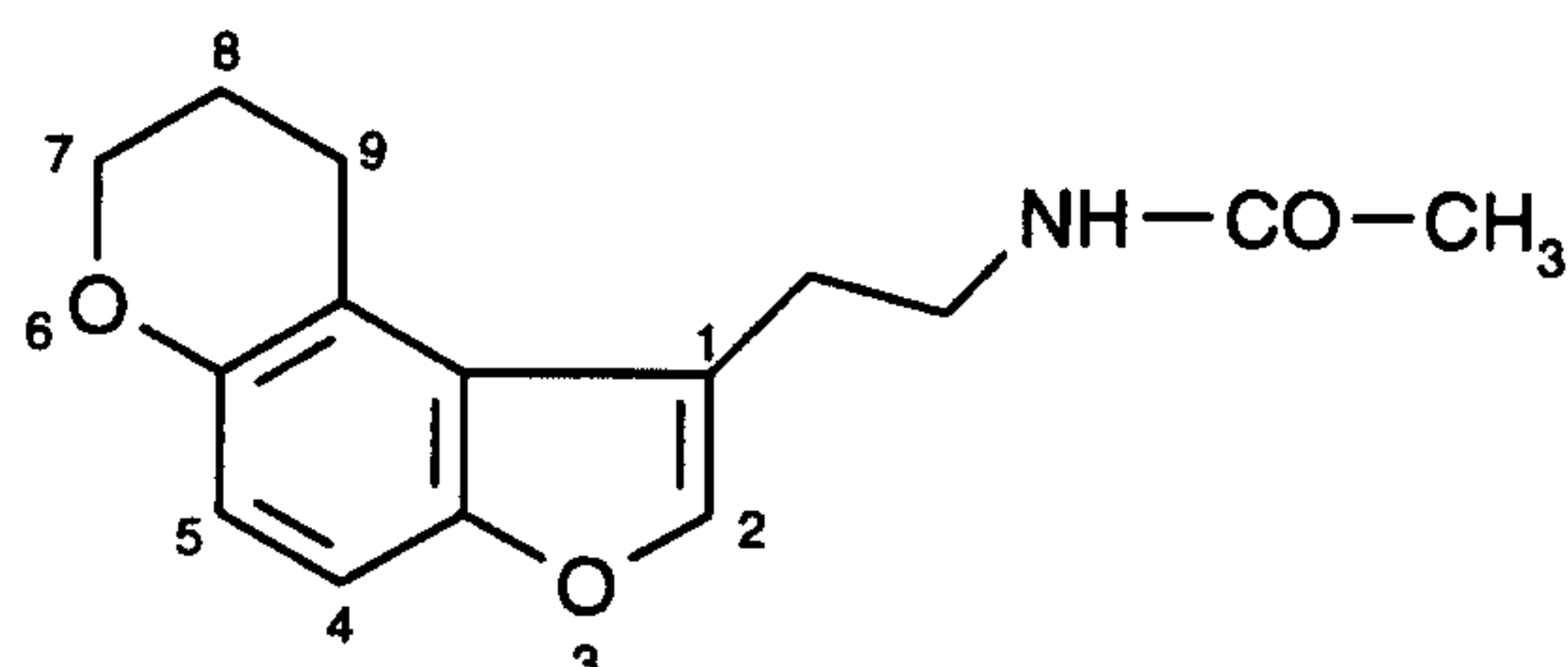
**EXEMPLE 122 : N-[2-(7H-8,9-DIHYDRO-THIENO[3,2-f]BENZOPYRANN-9-YL)ETHYL]
PROPIONAMIDE**

25 **EXEMPLE 123 : N-[2-(7H-8,9-DIHYDRO-THIENO[3,2-f]BENZOPYRANN-9-YL)ETHYL]
CYCLOPROPYLCARBOXAMIDE**

**EXEMPLE 124 : N-[2-(7H-8,9-DIHYDRO-THIENO[3,2-f]BENZOPYRANN-9-YL)ETHYL]
CYCLOBUTYLCARBOXAMIDE**

**EXEMPLE 125 : N-[2-(7H-8,9-DIHYDRO-THIENO[3,2-f]BENZOPYRANN-9-YL)ETHYL]
TRIFLUOROACETAMIDE**

5 **EXEMPLE 126 : N-[2-(7H-8,9-DIHYDRO-FURO[3,2-f]BENZOPYRANN-1-YL)ETHYL]
ACETAMIDE**



**EXEMPLE 127 : N-[2-(7H-8,9-DIHYDRO-FURO[3,2-f]BENZOPYRANN-1-YL)ETHYL]
PROPIONAMIDE**

10 **EXEMPLE 128 : N-[2-(7H-8,9-DIHYDRO-FURO[3,2-f]BENZOPYRANN-1-YL)ETHYL]
CYCLOPROPYLCARBOXAMIDE**

**EXEMPLE 129 : N-[2-(7H-8,9-DIHYDRO-FURO[3,2-f]BENZOPYRANN-1-YL)ETHYL]
CYCLOBUTYLCARBOXAMIDE**

15 **EXEMPLE 130 : N-[2-(7H-8,9-DIHYDRO-FURO[3,2-f]BENZOPYRANN-1-YL)ETHYL]
TRIFLUOROACETAMIDE**

ETUDE PHARMACOLOGIQUE

EXEMPLE A : ETUDE DE LA TOXICITE AIGUE

20 La toxicité aiguë a été appréciée après administration orale à des lots de 8 souris (26 ± 2 grammes). Les animaux ont été observés à intervalles réguliers au cours de la première journée et quotidiennement pendant les deux semaines suivant le traitement. La DL₅₀, entraînant la mort de 50 % des animaux, a été évaluée.

La DL₅₀ des produits testés est supérieure à 1000 mg.kg⁻¹ pour les composés étudiés ce qui indique la faible toxicité des composés de l'invention.

EXEMPLE B : ETUDE DE LIAISON AUX RECEPTEURS DE LA MELATONINE

B1) ETUDE SUR DES CELLULES DE LA PARS TUBERALIS DE MOUTON

5 Les études de liaison aux récepteurs de la mélatonine des composés de l'invention ont été réalisées selon les techniques classiques sur les cellules de la pars tuberalis de mouton. La pars tuberalis de l'adénohypophyse est en effet caractérisée, chez les mammifères, par une haute densité en récepteurs de la mélatonine (Journal of Neuroendocrinology, 1 pp 1-4, 1989).

10 PROTOCOLE

1) Les membranes de pars Tuberalis de mouton sont préparées et utilisées comme tissu cible dans des expériences de saturation pour déterminer les capacités et affinités de liaison pour la 2-¹²⁵I - iodomélatonine.

15 2) Les membranes de Pars tuberalis de mouton sont utilisées comme tissu cible, avec les différents composés à tester, dans des expériences de liaison compétitive par rapport à la 2-iodo-mélatonine.

Chaque expérience est réalisée en triple et une gamme de concentrations différentes est testée pour chaque composé.

20 Les résultats permettent de déterminer, après traitement statistique, les affinités de liaison du composé testé.

RESULTATS

25 Il apparaît que les composés de l'invention possèdent une très grande affinité pour les récepteurs de la mélatonine. En particulier, le composé de l'exemple 119 présente une affinité extrêmement puissante pour les récepteurs à la mélatonine, avec une IC₅₀ de 6,9.10⁻¹⁵ M.

B2) ETUDE SUR DES MEMBRANES DE CELLULES DU CERVEAU DE POULET (GALLUS DOMESTICUS)

Les animaux utilisés sont des poulets (*Gallus domesticus*) âgés de 12 jours. Ils sont sacrifiés entre 13 et 17 heures le jour de leur arrivée. Les cerveaux sont rapidement prélevés et congelés à - 200°C puis conservés à - 80°C. Les membranes sont préparées selon la méthode décrite par Yuan et Pang (*Journal of Endocrinology* 128, pages 475-482, 1991). La 2-[¹²⁵I] mélatonine est incubée en présence des membranes dans une solution tamponnée à pH 7.4 pendant 60 min à 25°C. A l'issue de cette période, la suspension membranaire est filtrée (Whatman GF/C). La radioactivité retenue sur le filtre est déterminée à l'aide d'un compteur à scintillation liquide Beckman® LS 6000.

Les produits utilisés sont :

- 2[¹²⁵I] mélatonine
- mélatonine
- composés de l'invention

En screening primaire, les molécules sont testées à 2 concentrations (10^{-7} et 10^{-5} M). Chaque résultat est la moyenne de 3 mesures indépendantes. Les molécules actives retenues d'après les résultats du screening primaire ont fait l'objet d'une détermination quantitative de leur efficacité (IC_{50}). Elles sont utilisées à 10 concentrations différentes.

Ainsi les valeurs d' IC_{50} trouvées pour les composés préférés de l'invention, qui correspondent aux valeurs de l'affinité montrent que la liaison des composés testés est très puissante.

EXEMPLE C : TEST DES QUATRE PLAQUES

Les produits de l'invention sont administrés par voie oesophagienne à des lots de dix souris. Un lot reçoit du sirop de gomme. 30 minutes après l'administration des produits à étudier, les animaux sont placés dans des habitacles dont le plancher comprend quatre plaques métalliques. Chaque fois que l'animal passe d'une plaque à l'autre, il reçoit une légère décharge électrique (0,35 mA). Le nombre de passages est enregistré pendant une minute. Après administration, les composés de l'invention augmentent de façon significative le nombre de passages ce qui montre l'activité anxiolytique des dérivés de l'invention.

EXEMPLE D : COMPOSES DE L'INVENTION SUR LES RYTHMES CIRCADIENS D'ACTIVITE LOCOMOTRICE DU RAT

L'implication de la mélatonine dans l'entraînement, par l'alternance jour/nuit, de la plupart des rythmes circadiens physiologiques, biochimiques et comportementaux a permis d'établir un modèle pharmacologique pour la recherche de ligands mélatoninergiques.

5 Les effets des molécules sont testés sur de nombreux paramètres et en particulier sur les rythmes circadiens d'activité locomotrice qui représentent un marqueur fiable de l'activité de l'horloge circadienne endogène.

Dans cette étude, on évalue les effets de telles molécules sur un modèle expérimental particulier, à savoir le rat placé en isolement temporel (obscurité permanente).

PROTOCOLE

10 Des rats mâles Long Evans âgés de un mois sont soumis dès leur arrivée au laboratoire à un cycle lumineux de 12h de lumière par 24h (LD 12 : 12).

Après 2 à 3 semaines d'adaptation, ils sont placés dans des cages équipées d'une roue reliée à un système d'enregistrement afin de détecter les phases d'activité locomotrice et de suivre ainsi les rythmes nycthémeraux (LD) ou circadiens (DD).

15 Dès que les rythmes enregistrés témoignent d'un entraînement stable par le cycle lumineux LD 12 : 12, les rats sont mis en obscurité permanente (DD).

Deux à trois semaines plus tard, lorsque le libre-cours (rythme reflétant celui de l'horloge endogène) est clairement établi, les rats reçoivent une administration quotidienne de la molécule à tester.

20 Les observations sont réalisées grâce à la visualisation des rythmes d'activité :

- entraînement des rythmes d'activité par le rythme lumineux,
- disparition de l'entraînement des rythmes en obscurité permanente,
- entraînement par l'administration quotidienne de la molécule ; effet transitoire ou durable.

25 Un logiciel permet :

- de mesurer la durée et l'intensité de l'activité, la période du rythme chez les animaux en libre cours et pendant le traitement,
- de mettre éventuellement en évidence par analyse spectrale l'existence de composants circadiens et non circadiens (ultradiens par exemple).

RESULTATS

Il apparaît clairement que les composés de l'invention permettent d'agir de façon puissante sur le rythme circadien via le système mélatoninergique.

EXEMPLE E : ACTIVITE ANTIARYTHMIQUE

PROTOCOLE

(Ref : LAWSON J.W. et al. J. Pharmacol. Expert. Therap. 160 : 22-31, 1968)

5 La substance testée est administrée en intrapéritonéal à un groupe de 3 souris 30 min avant l'exposition à une anesthésie par le chloroforme. Les animaux sont ensuite observés pendant 15 min. L'absence d'enregistrement d'arythmies et de fréquences cardiaques supérieures à 200 battements / min (témoin : 400-480 battements / min) chez deux animaux au moins indique une protection significative.

EXEMPLE F : ACTIVITE ANTI-AGREGANTE PLAQUETTAIRE**PROTOCOLE**

10 (Ref. : Bertele V. et al. Science. 220 : 517-519, 1983
Ibid, Eur. J. Pharmacol. 85 : 331-333, 1982)

Les composés de l'invention (100 µg/ml) sont testés pour leur capacité d'inhiber l'agrégation plaquettaire irréversible induite par l'arachidonate de sodium (50 µg/ml) dans du plasma de lapin enrichi en plaquettes.

15 Une inhibition de plus de 50 % de l'agrégation maximum indique une activité significative pour les composés de l'invention.

Ce test *in vitro* montre que les composés de l'invention sont de bons candidats pour le traitement des maladies cardiovasculaires, notamment les thromboses

EXEMPLE G : PROLONGATION DU TEMPS DE SAIGNEMENT**PROTOCOLE**

20 (Ref. : Djana E. et al. Thrombosis Research. 15 : 191-197, 1979)
Butler K.D. et al. Thromb. Haemostasis. 47 : 46-49, 1982)

Les composés à tester sont administrés par voie orale (100 mg/kg) à un groupe de 5 souris 1h avant le sectionnement standardisé du bout de chaque queue (0,5 mm).

25 Les souris sont immédiatement suspendues verticalement, les queues étant immergées de 2 cm dans un tube à essai contenant une solution saline isotonique à 37°C.

Le temps requis pour que le saignement cesse pendant une période de 15 secondes est alors déterminé.

Une prolongation de plus de 50 % du temps de saignement relative à un groupe d'animaux contrôle est considérée comme significative pour les composés de l'invention.

- 5 Ce test *in vivo* confirme l'intérêt des composés de l'invention pour le traitement des pathologies cardiovasculaires puisque les composés de l'invention prolongent le temps de saignement.

EXEMPLE H : TEST D'HYPOXIE HYPOBARE

PROTOCOLE

- 10 (Ref. : Gotti B., et Depoortere H., Circ. Cerebrale, Congrès de Circulation Cérébrale, Toulouse, 105-107, 1979)

Les composés à tester sont administrés par voie intrapéritonéale (100 mg/kg) à un groupe de 3 souris 30 minutes avant d'être placés dans une chambre à la pression hypobare de 20 cm Hg.

- 15 La prolongation du temps de survie par rapport à un groupe d'animaux traités avec le véhicule de plus de 100 % en absence d'effet dépresseur du système nerveux central indique une activité cérébroprotective des composés de l'invention.

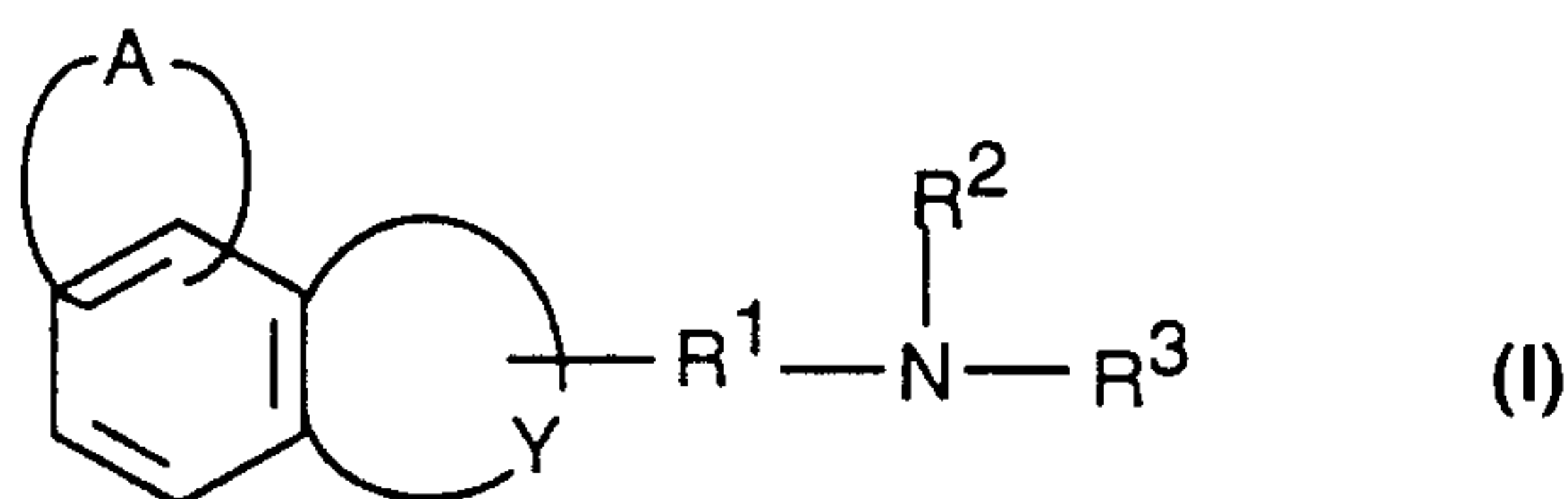
EXEMPLE I : COMPOSITION PHARMACEUTIQUE : COMPRIMES

1000 comprimés dosés à 5 mg de 5-(2-acétamidoéthyl)-2H-1-naphto[2,1-b]pyranne

- | | | |
|----|--|------|
| 20 | 5-(2-acétamidoéthyl)-2H-1-naphto[2,1-b]pyranne | 5 g |
| | Amidon de blé..... | 20 g |
| | Amidon de maïs..... | 20 g |
| | Lactose..... | 30 g |
| | Stéarate de magnésium..... | 2 g |
| 25 | Silice..... | 1 g |
| | Hydroxypropylcellulose | 2 g |

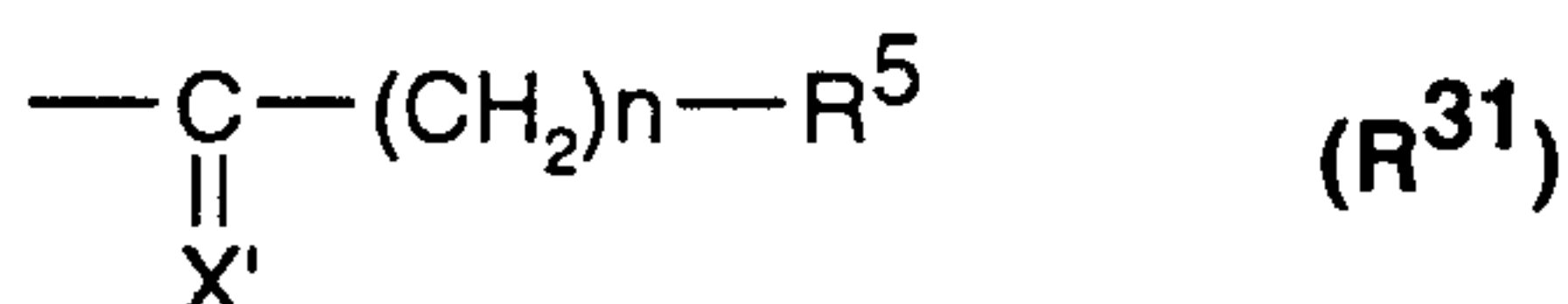
Les réalisations de l'invention au sujet desquelles un droit exclusif de propriété ou de privilège est revendiqué sont définies comme suit:

1. Composés de formule (I) :



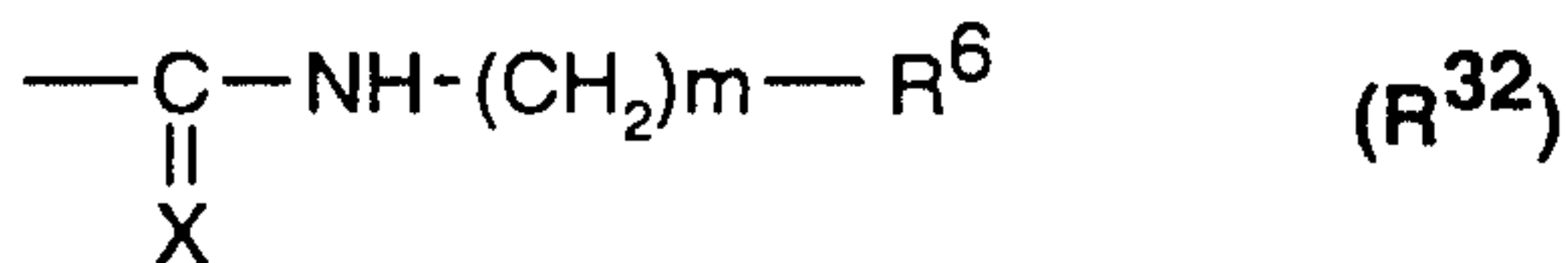
5 dans laquelle :

- R^1 représente une chaîne (C_1 - C_4) alkylène non substituée ou substituée par un radical choisi parmi alkyle, hydroxy, alkoxy-carbonyle et carboxyle ;
- R^2 représente un atome d'hydrogène ou un alkyle ;
- R^3 représente :
 - 10 . soit un groupement de formule R^{31}



dans lequel n représente zéro ou un nombre entier de 1 à 3 et R^5 représente un atome d'hydrogène, un alkyle non substitué ou substitué, un alcényle non substitué ou substitué, un alcynyle non substitué ou substitué, un cycloalkyle non substitué ou substitué, un dicycloalkylalkyle non substitué ou substitué ; et X' représente un atome d'oxygène ou de soufre ;

soit un groupement de formule R^{32} :



dans lequel X représente un atome d'oxygène ou de soufre,
 20 m représente zéro ou un nombre entier de 1 à 3
 et R^6 représente un radical choisi parmi les même valeurs que R^5 ;

- A représente une chaîne de formule $\text{---O---A}^1\text{---}$ dans laquelle A^1 est une chaîne choisie parmi (C_2 - C_5) alkylène, (C_2 - C_5) alcénylène et (C_2 - C_5) alcynylène ; A^1 étant non substitué ou substitué par un ou plusieurs groupements choisis parmi alkyle, alkoxy, hydroxy et oxo,

Y formant avec le noyau benzo auquel il est lié un groupement Y¹ choisi parmi naphthalène, naphthalène partiellement hydrogéné, benzofuranne, benzofuranne partiellement hydrogéné, benzothiophène, benzothiophène partiellement hydrogéné, et indole ;

étant entendu que :

- l'expression "substitué" affectant les termes "alkyle", "alcényle", et "alcynyle" signifie que ces groupements sont substitués par un ou plusieurs radicaux choisis parmi halogène, alkyle et alkoxy,
- 5 - l'expression "substitué" affectant le terme "cycloalkyle" ou "dicycloalkylalkyle" signifie que ces groupements sont substitués par un ou plusieurs radicaux choisis parmi : alkyle, alkoxy, hydroxy et le groupement oxo,
- les termes "alkyle" et "alkoxy" désignent des radicaux comportant de 1 à 6 atomes de carbone,
- 10 - les termes "alcényle" et "alcynyle" désignent des radicaux insaturés de 2 à 6 atomes de carbone,
- le terme "cycloalkyle" désigne un groupement de 3 à 8 atomes de carbone, saturé ou insaturé,

leurs énantiomères et diastéréoisomères,

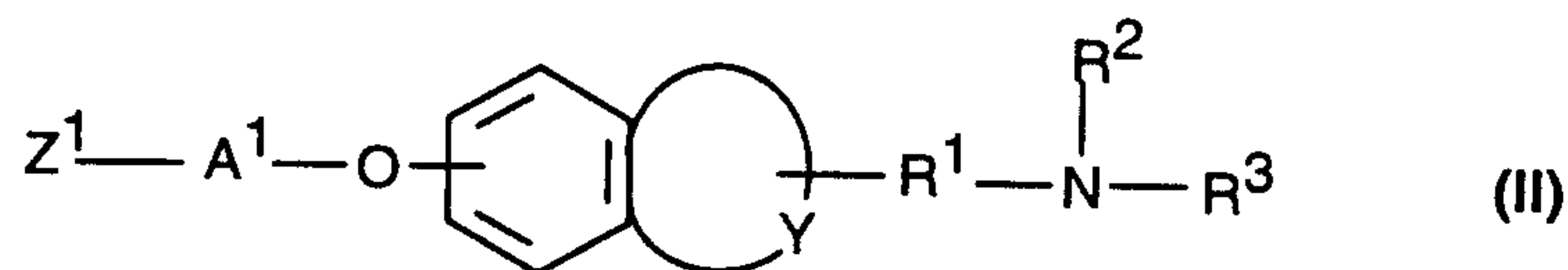
- 15 et leurs sels d'addition à une base pharmaceutiquement acceptable.

2. Composé selon la revendication 1 qui est le 2,3-DIHYDRO-3-HYDROXY-4-(2-ACETAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE.

3. Composé selon la revendication 1 qui est le 2,3-DIHYDRO-2-METHYL-4-(2-ACETAMIDOETHYL)-1-NAPHTO[2,1-b]FURANNE.

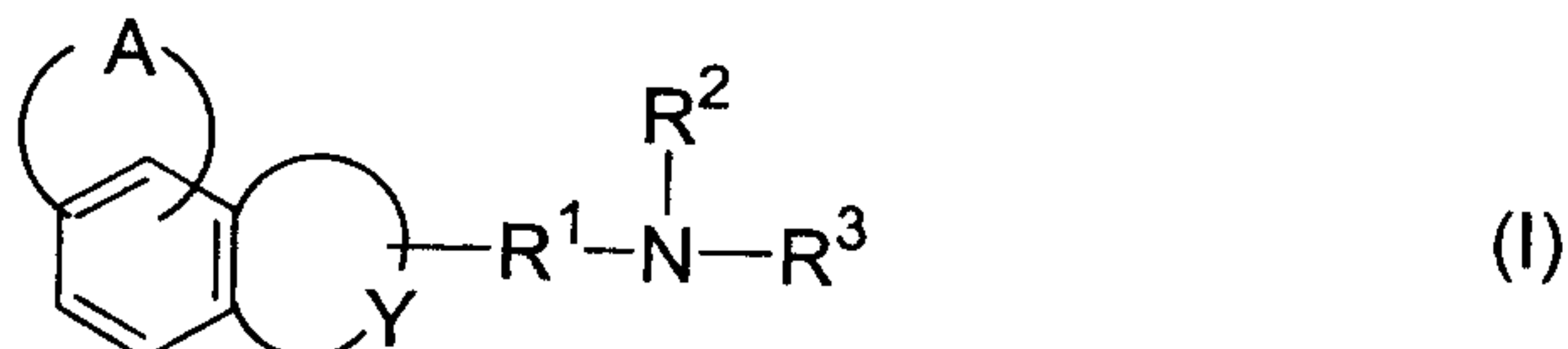
20 4. Composé selon la revendication 1 qui est le 3,4-DIHYDRO-5-(2-ACETAMIDOETHYL)-2H-1-NAPHTO[2,1-b]PYRANNE.

5. Procédé de préparation des composés de formule (I) selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'on cyclise un composé de formule (II) :



dans laquelle R^1 , R^2 , R^3 , A^1 et Y ont la même définition que dans la revendication 1 et Z^1 représente une fonction réactive, choisi parmi un groupement carboxyle, ester, ou allyle,

afin d'obtenir le composé de formule (I) correspondant,

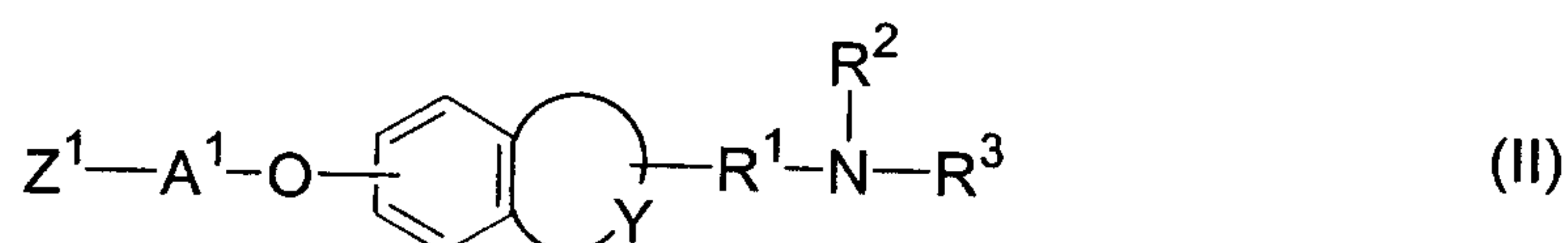


dans laquelle R^1 , R^2 , R^3 et Y sont tels que définis précédemment et A est tel que défini dans la revendication 1,

composés de formule (I) qui peuvent être, si on le désire,

- 10 - purifiés suivant une ou plusieurs méthodes de purification choisies parmi la cristallisation, la chromatographie sur gel de silice, l'extraction, la filtration, et le passage sur charbon ou résine,
- séparés, le cas échéant, sous forme pure ou sous forme de mélange, en leurs éventuels énantiomères ou diastéréoisomères,
- 15 - ou salifiés par une base pharmaceutiquement acceptable.

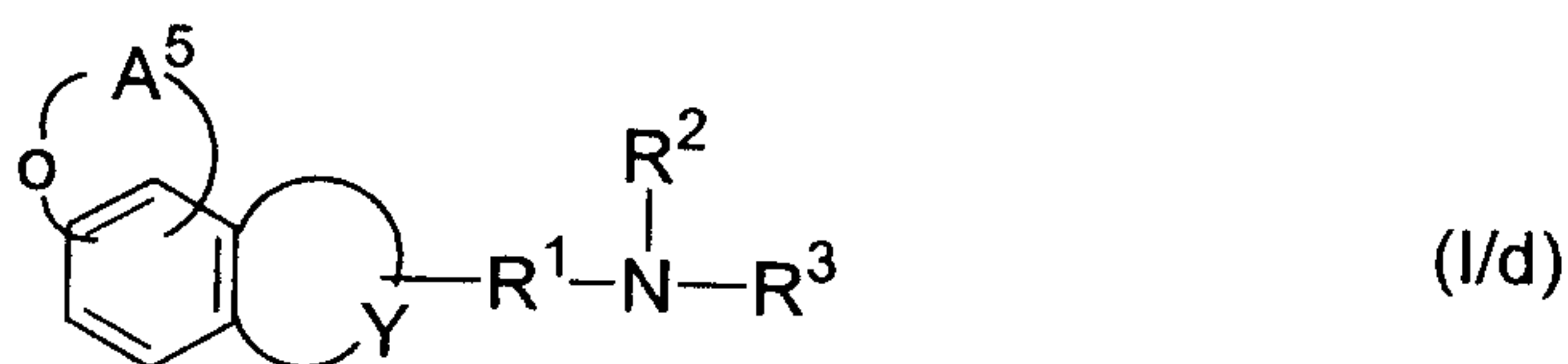
6. Composés de formule (II) :



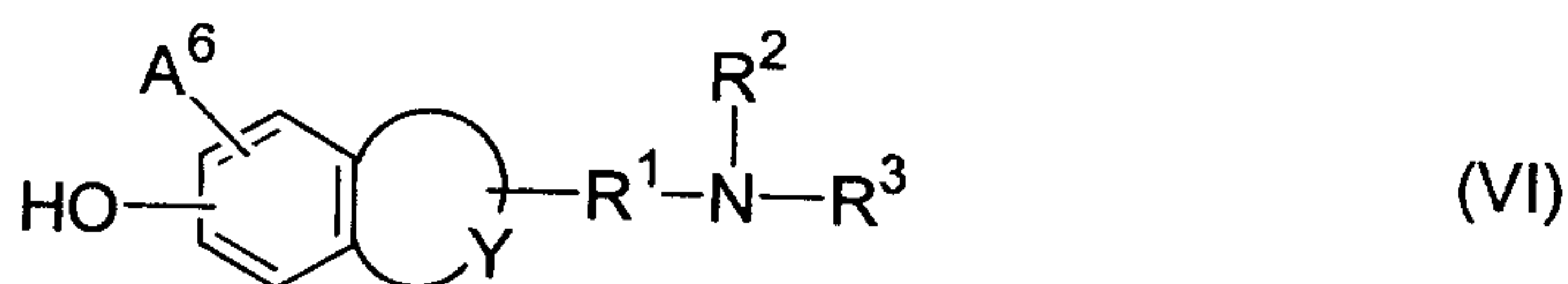
20 dans laquelle R^1 , R^2 , R^3 et A^1 sont tels que définis dans la revendication 1 et Z^1 représente une fonction réactive, choisi parmi un groupement carboxyle, ester, ou allyle,

utiles en tant qu'intermédiaires de synthèse selon la revendication 5.

7. Procédé de préparation des composés de formule (I/d) cas particulier des
25 composés de formule (I) :



dans laquelle Y, R¹, R² et R³ sont tels que définis dans la revendication 1 et A⁵ représente une chaîne (C₂-C₅) alkylène non substituée ou substituée par un radical (C₁-C₆) alkyle caractérisé en ce que un composé de formule (VI) :



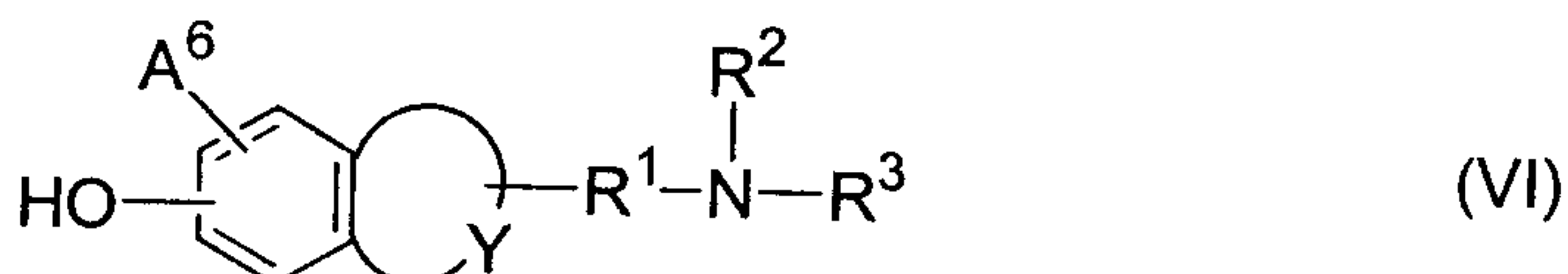
dans laquelle Y, R¹, R² et R³ sont tels que définis précédemment et A⁶ représente un radical (C₂-C₅) alcényle non substitué ou substitué par un radical (C₁-C₆) alkyle est soumis à une réaction de cyclisation.

10

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que les composés de formule (I/d) sont,

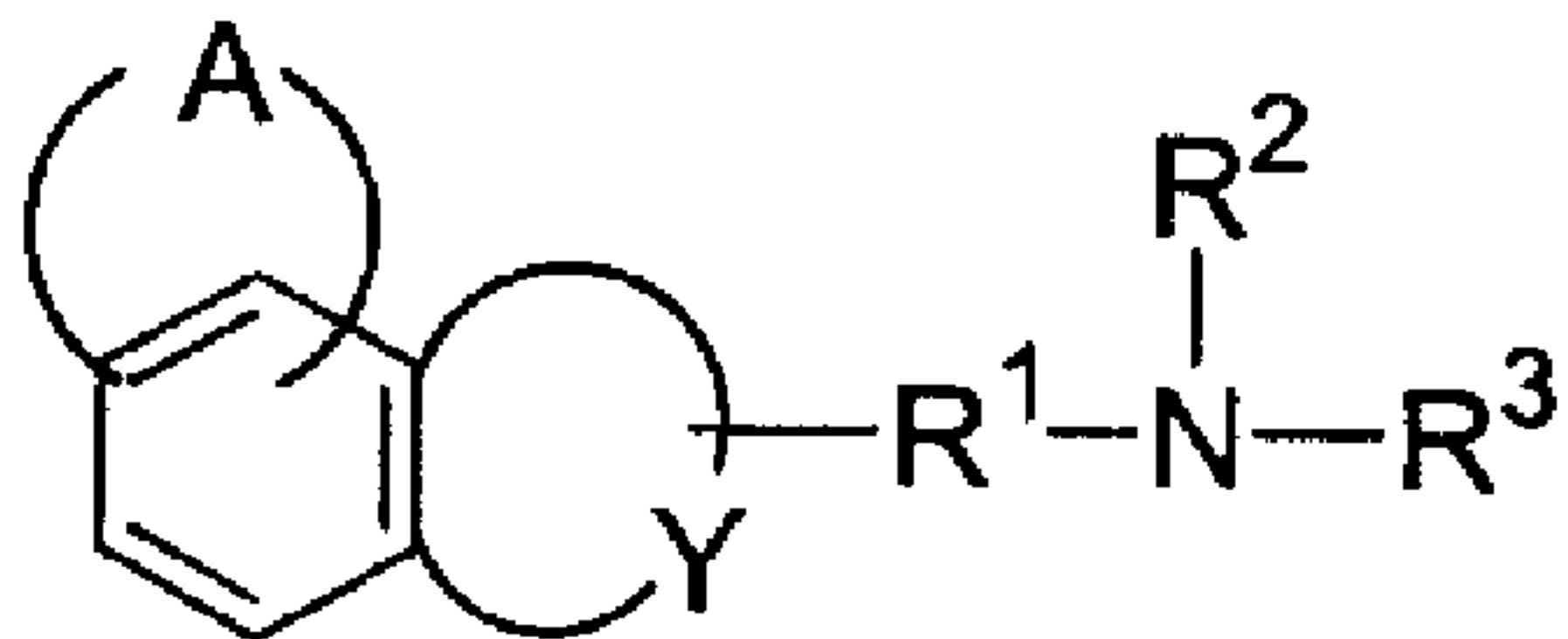
- 15
- purifiés suivant une ou plusieurs méthodes de purification choisies parmi la cristallisation, la chromatographie sur gel de silice, l'extraction, la filtration, et le passage sur charbon ou résine,
 - séparés sous forme pure ou sous forme de mélange, en leurs éventuels énantiomères ou diastéréoisomères,
 - ou salifiés par une base pharmaceutiquement acceptable.

20 9. Composés de formule (VI) :

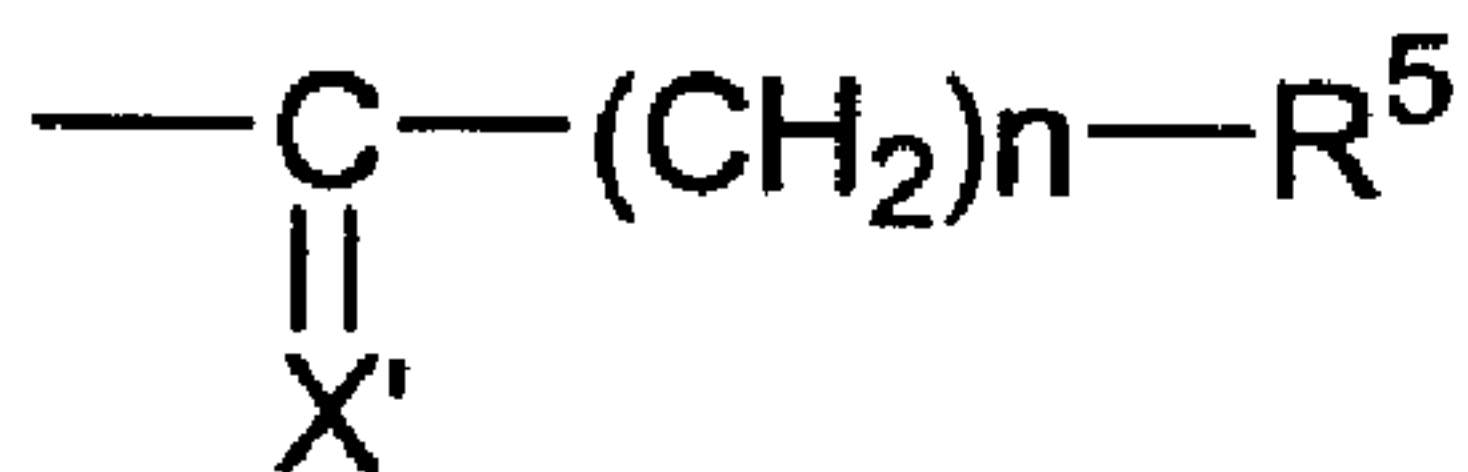


25 dans laquelle, R¹, R², R³ et Y sont tels que définis dans la revendication 1 et A⁶ représente un radical (C₂-C₅) alcényle non substitué ou substitué par un radical (C₁-C₆) alkyle, utiles comme intermédiaires de synthèse selon la revendication 7.

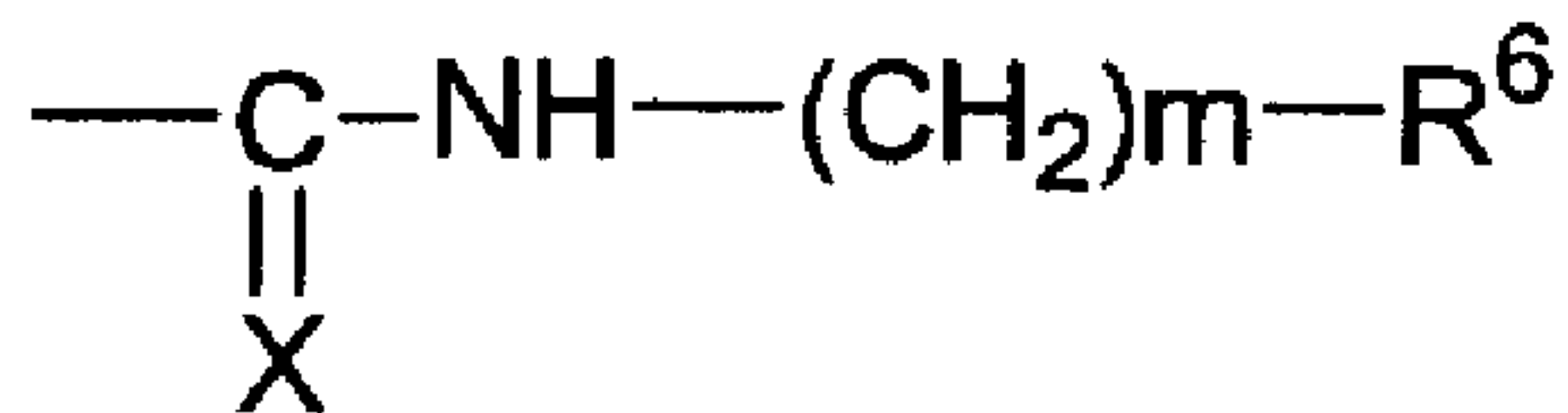
30 10. Composition pharmaceutique utile dans le traitement des troubles du système mélatoninergique contenant les composés de formule (I) selon revendication 1 ou un de leurs sels d'addition à une base pharmaceutiquement acceptable en combinaison avec un ou plusieurs excipients pharmaceutiquement acceptables.



(I)



(R^{31})



(R^{32})